

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт: Юргинский технологический институт  
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Разработка автоматической установки газового пожаротушения в административном помещении ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу

УДК – 614.842.6-52(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г60	Валиков Никита Юрьевич		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Полицинская Е.В.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2021 г.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП  
НАПРАВЛЕНИЯ 20.03.01 – «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-3</b>	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
<b>ОПК(У)-4</b>	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-5</b>	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
<b>ПК(У)-6</b>	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты
<b>ПК(У)-7</b>	Способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты
<b>ПК(У)-8</b>	Способность выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
<b>ПК(У)-9</b>	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
<b>ПК(У)-10</b>	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
<b>ПК(У)-11</b>	Способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
<b>ПК(У)-12</b>	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт: Юргинский технологический институт  
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ С.А. Солодский  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

<b>БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ</b>
----------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
З-17Г60	Валикову Никите Юрьевичу

Тема работы:

Разработка автоматической установки газового пожаротушения в административном помещении ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 01.02.2021 г. № 32-105/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	07.06.2021 г.
---	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе:</b>	Противопожарной защите автоматической установкой газового пожаротушения подлежит помещение архива. Площадь здания 431,97 м <sup>2</sup> Тип модуля МТПХ2(65-140-50) Газовое огнетушащее вещество Хладон 227ea
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:</b>	1) провести обзор литературы и нормативных источников по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в административных зданиях; 2) дать характеристику объекта защиты архива и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности; 3) рассчитать параметры модульной установки газового пожаротушения для помещения архива.

<b>Перечень графического материала:</b> (с точным указанием обязательных чертежей)	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> (с указанием разделов)	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В., к.т.н.
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г., к.пед.н.
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.02.2021 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель/ консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
З-17Г60	Валиков Н.Ю.		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 86 страниц, 9 рисунков, 25 таблиц, 50 источников, 6 приложений, 36 формул.

Ключевые слова: ПОЖАР, АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА, ОГNETУШАЩЕЕ ВЕЩЕСТВО.

Объектом исследования является – архив ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу.

Цель работы – разработка автоматической установки газового пожаротушения в архиве ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу.

В работе проведен обзор литературных источников по проблемам обеспечения пожарной безопасности в архивных помещениях; дана характеристика объекта защиты архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу и проанализированы мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты; рассчитаны параметры модульной установки газового пожаротушения для помещения архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу.

## ABSTRACT

The final qualification work consists of 86 pages, 9 figures, 25 tables, 50 sources, 6 appendices, 36 formulas.

Keywords: FIRE, AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS, FIRE SAFETY, FIRE PROTECTION, FIRE EXTINGUISHING AGENT.

The object of the study is the archive of the FKU of the Criminal Code of the GUFSIN of Russia in the Kemerovo region-Kuzbass.

The purpose of the work is to develop an automatic gas fire extinguishing system in the archive of the FKU of the Criminal Code of the GUFSIN of Russia in the Kemerovo region-Kuzbass.

The paper reviews the literature on the problems of ensuring fire safety in archival premises; describes the object of protection of the archive of the FKU of the Criminal Code of the GUFSIN of Russia in the Kemerovo region-Kuzbass and analyzes the measures to ensure fire safety of the object of protection; calculates the parameters of a modular gas fire extinguishing system for the archive of the FKU of the Criminal Code of the GUFSIN of Russia in the Kemerovo region-Kuzbass.

## Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Опасные и вредные производственные факторы.

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Средства защиты работников. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

СанПиН 2.2.4.548-96. Физические факторы производственной среды.  
Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

Определения:

Охрана труда: система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Условия труда: совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Вредный производственный фактор: фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника, при определенных условиях, может вызвать профессиональное заболевание, другое нарушение состояния здоровья, временное или стойкое снижение работоспособности, привести к повреждению здоровья потомства.

Опасный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника в определенных условиях, может привести к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти.

Пожаротушение: процесс воздействия сил и средств, а также использование методов и приёмов для окончательного прекращения горения, а также на исключение возможности его повторного возникновения.

Пожарный извещатель: техническое средство, которое устанавливают непосредственно на защищаемом объекте для передачи тревожного извещения о пожаре на пожарный приёмно-контрольный прибор и/или оповещения и отображения информации об обнаружении возгораний.

Заземление: преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством

Воздухопровод: система металлических труб, размещенных в помещении с целью распределения воздуха по нему и вытяжки воздуха из него.

Обозначения и сокращения:

СОУТ – специальная оценка условий труда;

ГОТВ – газовое огнетушащее вещество;

СДУ –сигнализатор давления универсальный;



## Оглавление

Введение.....	11
1.Обеспечение пожарной безопасности на государственных предприятиях .....	13
1.1 Пожарная безопасность в помещениях архивов.....	13
1.2 Анализ нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности .....	16
1.3 Анализ и классификация автоматических систем пожаротушения ..	18
1.3.1 Установки водяного и пенного пожаротушения .....	19
1.3.2 Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой	21
1.3.3 Установки порошкового пожаротушения .....	22
1.3.4 Установки газового пожаротушения .....	23
1.3.5 Установки аэрозольного пожаротушения .....	24
2 Описание предприятие ФКУ УК ГУФСИН .....	27
2.1 Краткая характеристика ФКУ УК ГУФСИН .....	27
2.2 Виды деятельности ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу .....	29
2.3 Архивное помещение и его деятельность .....	29
2.4 Обеспечение пожарной безопасности в архиве.....	31
3. Расчет автоматической установки газового пожаротушения архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу .....	35
3.1 Основные характеристики защищаемого помещения .....	35
3.2 Расчет параметров модульной установки газового пожаротушения	39
3.2.1 Объект: «Архивохранилище № 1» .....	39
3.2.2 Объект: «Архивохранилище № 2» .....	41
3.2.3 Объект: «Фойе» .....	42
3.2.4 Объект: «Кабинет начальника» .....	43
3.2.5 Объект: «Кабинет сотрудников архива» .....	44
3.2.6 Объект: «Помещение для приема документов» .....	45
3.3 Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления .....	46

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	51
4.1 Пример расчета ущерба от возможной ЧС .....	51
4.1 Оценка прямого ущерба .....	51
4.2 Оценка косвенного ущерба.....	55
4.3 Заключение по главе 4.....	62
5 Социальная ответственность .....	63
5.1 Анализ рабочего места начальника архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу .....	63
5.2 Анализ выявленных вредных факторов .....	63
5.2.1 Недостаточная освещенность .....	63
5.2.2 Микроклимат .....	66
5.2.3 Повышенный уровень шума на рабочем месте .....	66
5.2.4 Электромагнитное излучение .....	67
5.3 Анализ выявленных опасных факторов .....	68
5.3.1 Опасность поражения электрическим током .....	68
5.3.2 Пожарная опасность .....	70
5.4 Охрана окружающей среды .....	70
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	71
5.6 Заключение по главе 5 .....	72
Заключение .....	73
Список использованных источников .....	74
Приложение А .....	81
Приложение Б.....	82
Приложение В.....	83
Приложение Г .....	84
Приложение Д.....	85
Приложение Е.....	86

## Введение

В настоящее время пожар являются самой распространенной чрезвычайной ситуацией в мире, он несет в себе разрушительные последствия, приводящие не только к гибели людей и всего живого, но и нанося большой материальный ущерб. Пожары всегда сопровождаются такими опасными факторами, как открытый огонь и высокая температура, дым и недостаток кислорода, токсичные вещества, повреждение зданий и сооружений, взрывы технического оборудования. Основные причины пожаров: неисправность электрооборудования, курение в пожароопасном месте, перегрев горючих материалов и их самовоспламенение, неисправность котлов, печей, дымоходов и т.д.

Обеспечение пожарной безопасности является одной из актуальных проблем и важнейшей функцией государства. Постоянно выпускаются и обновляются законодательные и нормативно-правовые акты о пожарной безопасности, которые дают общие понятия, определения и порядка реализации на местах прав и обязанностей предприятий и граждан в данной области. Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, которые направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений на должном уровне.

Многие производственные процессы в специализированных учреждениях пожароопасные, что требует повышенного внимания к этой проблеме. [1]

Определение категории пожарной безопасности помещений, в которых хранятся бумаги или другие легко воспламеняющиеся вещества, особенно важно. Ведь при неправильной организации мероприятий по защите таких хранилищ, никто не гарантирует, что в один момент они не превратятся в пылающий костер, спровоцировать который способно малейшая искра или замыкание электросети. Разработка противопожарной системы для архивов

начинается с адекватного определения категории помещения по взрывопожарной опасности.

Архивные помещения считаются зоной повышенной опасности из-за обилия горючих материалов на территории предприятия. В связи с этим к пожарной безопасности в архивах государство выдвигает строгие требования, начинающие свое действие еще на этапе проектирования помещения. Повышенные требования выдвигаются на средства направленные для ликвидации возгорания в таких организациях. [2]

Целью выпускной квалификационной работы является разработка автоматической установки газового пожаротушения в помещении архива ФКУ УК ГУФСИН, для достижения цели требуется решить следующие задачи:

1. Провести обзор литературы и нормативных источников по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности на федеральных предприятиях (в частности гаражах);
2. Дать характеристику объекта защиты архив ФКУ УК ГУФСИН и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
3. Рассчитать параметры модульной установки газового пожаротушения для помещения архива.

## 1. Обеспечение пожарной безопасности на государственных предприятиях

### 1.1 Пожарная безопасность в помещениях архивов

Не смотря на то, что в настоящее время происходит увеличение электронного документооборота и хранение информации на электронных носителях, бумажные носители все же являются более безопасным способом хранения информации, так как электронные носители информации могут выходить из строя и вся имеющаяся на них информация попросту исчезнет безвозвратно. В связи с этим хранение, комплектование, учет и использование бумажных носителей еще долгое время будет осуществляться в специальных учреждениях или структурных подразделениях организаций, называемых – архивами.

Архивные помещения относятся к категории взрывопожароопасных (В-категория) а по классу пожарной опасности по функциональному назначению – Ф 5.2. В основном это комнаты, в которых есть в наличии (трудно)горючие жидкости или твердые вещества, например, пыль или волокна, способные загореться от действия воды, кислорода воздуха, или при воздействии друг на друга [3].

Обеспечение мероприятий направленных на соблюдение пожарной безопасности схоже с комплексом требований и правил в библиотеках и книгохранилищах, но имеет ряд своих особенностей, как в нормативной документации, так и на практике.

В организации, на предприятии размещение архива осуществляется в специально спроектированном, возведенном здании, или приспособленном в соответствии со строительными, противопожарными, санитарными нормами строения, или в отдельных помещениях в административных зданиях.

Обследование приспособленных объектов проводится комиссией во главе с ведущими специалистами эксплуатационных, инженерных служб

организации, с приглашением представителей государственных надзорных органов, по результатам которого составляется соответствующий акт.

Он подтверждает пригодность строения, группы помещений по прочности, пределу стойкости к огню строительных конструкций, ограждающих/выделяющих их; наличию систем отопления вентиляции; а также по технической охранной, противопожарной укреплённости.

Характерными причинами пожаров в архивных помещениях являются искрение и короткое замыкание электропроводов и электрооборудования, пользование неисправным оборудованием и неисправность в электропроводке. Пожары чаще всего происходят из-за несоблюдения правил пожарной безопасности при проведении огневых и ремонтных работ. Такие пожары на начальной стадии зачастую развиваются медленно и сопровождаются задымлением. Поэтому системе пожарной сигнализации удастся на ранних стадиях обнаруживать появление дыма и привести в действие автоматическое пожаротушение. Также имеет место быть, что причинами пожара может быть не только человеческая халатность, но и умышленный поджог.

Для быстрого обнаружения возможного очага возгорания в помещениях книгохранилищ необходимы дымовые извещатели, а для оперативной локализации, ликвидации пожара – система пожаротушения.

Применяемые архивом автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации, системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, внутреннего противопожарного водопровода и противодымной вентиляции, а также первичные средства пожаротушения должны находиться в исправном состоянии и постоянной готовности. Все архивохранилища, складские и служебные помещения должны быть обеспечены огнетушителями, которые должны использоваться для локализации и ликвидации небольших загораний, а также пожаров в их начальной стадии развития.

На каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей. При наличии нескольких небольших помещений одной

категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется согласно таблице с учетом суммарной площади этих помещений.

Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах и проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей [4].

Важно чтобы все оборудование было исправно, поэтому для обеспечения постоянной работоспособности установок сигнализации, пожаротушения необходимо заключение договора со специализированным предприятием, выполняющим технический сервис таких систем на основании лицензии МЧС России.

Согласно требованиям таблиц здания и помещения архивного хранения ценных отчетных документов должны быть защищены автоматическими установками пожаротушения, независимо от их площади.

Основные факторы, определяющие выбор систем пожаротушения для помещений, зданий архивов:

Оперативность обнаружения очага возгорания. Для решения этой проблемы в качестве датчиков побудительной системы установок пожаротушения используются газовые, дымовые, в том числе аспирационные, проточные; а также комбинированные пожарные извещатели, быстро реагирующие на изменение газового состава, оптической плотности воздуха в защищаемых помещениях.

Нейтральность огнетушащих веществ к бумажным, электронным носителям информации; минимизация ущерба от их применения в часто довольно стесненном пространстве архивных помещений [5].

## 1.2 Анализ нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности

Рассмотрим основную нормативную документацию, регламентирующую требования по обеспечению объектов системами противопожарной защиты и системами оповещения о пожаре:

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Данный закон направлен на защиту жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров. Включает в себя общие принципы обеспечения пожарной безопасности, обеспечение пожарной безопасности объектов защиты, техническое регулирование в области пожарной безопасности, классификацию пожаров и опасных факторов пожара, показатели и классификация пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов, показатели пожаровзрывоопасности и пожарной опасности и классификация технологических сред по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности, пожарно-техническая классификация строительных конструкций и противопожарных преград, пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков и многое другое [2].

- Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Данный закон определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, общественными объединениями, юридическими лицами, должностными лицами, гражданами (физическими лицами), в том числе индивидуальными предпринимателями. В данный закон внесены поправки (с изменениями от 27 декабря 2019 года); [6].

- Приказ Министерства культуры РФ от 12 января 2009 г. № 3 «Об утверждении Специальных правил пожарной безопасности государственных и муниципальных архивов Российской Федерации» [7].



- Приказ Росархива от 02.03.2020 № 24 «Об утверждении правил организации хранения, комплектования, учета и использования документов архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, научных организациях» [8].
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (с изменениями от 01.01.2021); Правовым актом устанавливаются требования пожарной безопасности, определяющие порядок поведения людей, порядок организации производства и/или содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности [9].
- Приказ МЧС РФ от 25.03.2009 № 173 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности» [10].
- Приказ МЧС РФ от 25.03.2009 г. № 175 "Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [11].
- Приказ МЧС России от 30.06.2009 №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [12].
- Приказ МЧС России от 16.03.2007 №140 «Об утверждении Инструкции о порядке разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения» [13].

- Основным регламентирующим документом в области обеспечения зданий и сооружений автоматическими установками пожаротушения и управления пожарной автоматикой является СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [5].

- Основным регламентирующим документом в области обеспечения зданий и сооружений системами оповещения и управления эвакуацией является «СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [14].

Помимо вышеперечисленных нормативно-правовых актов, для обеспечения противопожарной защиты для таких объектов как архивные помещения издаются местные приказы об установлении противопожарного режима с приложением инструкции о мерах пожарной безопасности и эвакуацией людей.

### 1.3 Анализ и классификация автоматических систем пожаротушения

Тушение пожаров в архивных помещениях начинается благодаря автоматической системе пожаротушения, которая передает сигнал в управление МЧС, устанавливается и тестируется до начала работы архива. Однако выбор системы часто сопряжен с некоторыми трудностями.

Нормы пожаротушения в архивах выдвигают такие обязательные требования к выбору систем пожаротушения как:

1. Высокая скорость обнаружения возгорания.
2. Нейтральность огнетушащих веществ к хранящимся носителям информации.
3. Безопасность огнетушащих веществ для посетителей и служащих .

Под системами пожаротушения понимается совокупность стационарных технических средств, для тушения пожара за счет выпуска огнетушащих

веществ. В действия данные установки могут приводиться как ручным, так и автоматическим способом. Причем автоматические системы пожаротушения могут приводиться в действие так же и ручным способом, за исключением сплинкерных установок. [15,16].

Отличительной особенностью автоматических систем пожаротушения является то, что они выполняют так же функцию автоматической пожарной сигнализации.

Автоматические системы пожаротушения подразделяют [17]

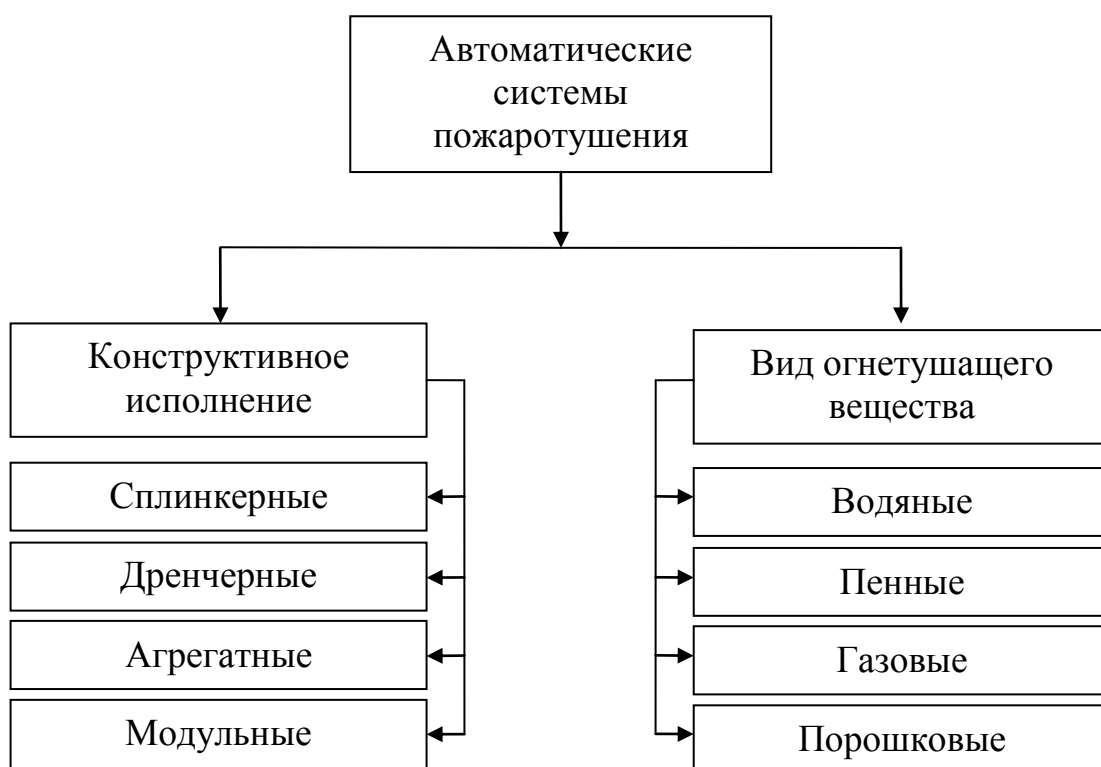


Рисунок 1 – Схема автоматические системы пожаротушения

### 1.3.1 Установки водяного и пенного пожаротушения

Автоматические установки подразделяются на сплинкерные и дренчерные [18].

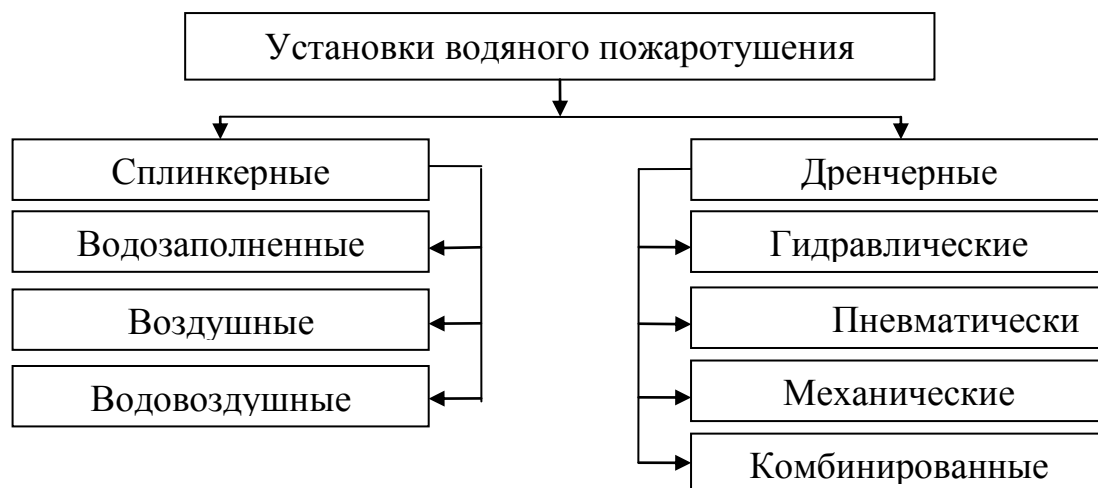


Рисунок 2 – Схема установок водяного пожаротушения

Данные установки подразделяют по времени срабатывания на:

- быстродействующие (продолжительность не более трех секунд)
- среднеинерционные (продолжительность не более тридцати секунд)
- инерционные (продолжительность свыше тридцати, но не более трехсот секунд)

По продолжительности действия подразделяют на:

- средней продолжительности (не более тридцати минут)
- Длительного действия (свыше тридцати, но не более шестидесяти минут)

Установки пенного пожаротушения так же как и водяные подразделяются на сплинкерные и дренчерные, а так же данные установки имеют схожие параметры быстродействия

По способу тушения установки пенного пожаротушения подразделяют на:

- системы пожаротушения по площади
- системы объемного пожаротушения

Отличительными же характеристиками данных систем пожаротушения являются:

- продолжительность действия
- кратности пены

По продолжительности действия подразделяют на:

- кратковременного действия (не более десяти минут)
- средней продолжительности ( не более 15 минут)
- длительного действия (свыше пятнадцати, но не более 25 минут)

По кратности пены подразделяют на:

- низкой кратности (от 5 до 20)
- средней кратности (от 20 до 200)
- высокой кратности (свыше 200)

В зависимости от применения пенообразователи разделяют на (ГОСТ 4.99):

- общего назначения
- целевого назначения

### 1.3.2 Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Классификация модульных автоматических установок пожаротушения тонкораспыленной водой [19] приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация МУПТВ

Классификация МУПТВ	
ОТВ	вода
	вода с добавками
	газоводяная смесь
Интенсивность действия	малоинерционные (с инерционностью не более 3 с)
	среднеинерционные (с инерционностью от 3 до 180 с)
Продолжительность действия	кратковременное
	продолжительное
Тип действия	непрерывное
	циклическое
Вид водопитателя	сжатый газ
	газогенератор
	комбинированный

### 1.3.3 Установки порошкового пожаротушения

Классификация установок порошкового пожаротушения приведена в таблице 2 [20].

Таблица 2 – Классификационные характеристики АУПТ

Классификационные характеристики АУПТ	
Конструктивные	модульные
	агрегатные
Способ хранения вытесняющего газа	закачные
	с газогенерирующим (пиротехническим) элементом
	с баллоном сжатого или сжиженного газа
Инерционность	малоинерционные (не более 3 с)
	средней инерционности (от 3 до 180 с)
	повышенной инерционности (более 180 с)
Быстродействие	Б-1 (до 1 с)
	Б-2 (от 1 до 10 с)
	Б-3 (от 10 до 30 с)
	Б-4 (более 30 с)
Время действия	быстрого действия – импульсные (И) (до 1 с)
	кратковременного действия (КД-1) (от 1 до 15 с)
	кратковременного действия (КД-2) (более 15 с)
Способ тушения	объемный
	поверхностный
	локальный по объему
Вместимость единичного корпуса модуля (емкости)	модули быстрого действия – импульсные (И) (от 0,2 до 50 л)
	модули кратковременного действия (от 2 до 250 л)
	агрегатные (от 250 до 5000 л)

Огнетушащие порошки делятся на:

- общего назначения (применяются для тушения жидких, твердых, газообразных веществ а так же предметов находящихся под электронапряжением. Пожары классов А, В, С, Е);
- целевого назначения (применяются для тушения металлов, некоторых видов горючих жидкостей).

#### 1.3.4 Установки газового пожаротушения

Автоматическая установка газового пожаротушения представляет собой совокупность стационарных средств пожаротушения для обеспечения локализации и тушения пожара за счет заполнения защищаемого помещения газовым огнетушащим веществом.

По конструктивному исполнению. автоматические установки газового пожаротушения подразделяют на два типа:

- централизованные (содержащие модули с ГОТВ, которые размещаются в станции пожаротушения и предназначенные для защиты двух и более помещений)
- модульные (содержащие один или несколько модулей с газовым огнетушащим веществом, которые размещаются непосредственно в защищаемом помещении).

Для хранения ГОТВ используются баллоны или так называемые изометрические резервуары (представляют собой баллон, снабженный холодильным агрегатом или реконденсатором). Изометрические резервуары используют для хранения двуокиси углерода, азота или аргона в сжиженном состоянии.

В соответствии с ГОСТ Р 50969-96 выделяют следующие установки пожаротушения [21]:

- озотные
- паровые

- углекислотные

- хладоновые

Классификация автоматических установок газового пожаротушения приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Классификация АУГП

Классификация АУГП	
По способу тушения	объемного
	локального
По способу хранения ГОТВ	модульные
	централизованные
По способу включения от пускового импульса	электрический
	пневматический
	механический
	комбинированный

#### 1.3.5 Установки аэрозольного пожаротушения

Классификация генераторов огнетушащего аэрозоля приведена в таблице 4

Таблица 4 – Классификация ГОА

Классификация ГОА	
Конструктивное исполнение	Снаряженные узлом пуска
	не снаряженные узлом пуска
Способ приведения в действие	от электрического сигнала
	от теплового сигнала
	с комбинированным пуском



Продолжение таблицы 4

размер зоны с температурой более 400°С	тип I (генераторы, имеющие размеры зоны более 250 мм)
	тип II (генераторы, имеющие размеры зоны от 50 до 250 мм)
	тип III (генераторы, имеющие размеры зоны не более 50 мм)

Аэрозольные огнетушащие составы получают путем сжигания твердотопливной композиции окислителя и восстановителя. В качестве окислителя берутся неорганические соединения щелочных металлов а в качестве восстановителя – органические смолы. Эти твердотопливные композиции могут гореть без доступа воздуха. Образующийся в качестве продукта сгорания аэрозоль отличается от обычных порошков гораздо большей дисперсностью, благодаря чему его способность в 5-8 раз превосходит огнетушащую способность порошков и хладонов [22].

Основной проблемой выбора установки пожаротушения в архивах является нейтральность огнетушащих веществ к хранящимся носителям информации, и причин на это несколько:

1. Вода является самым неприемлемым вариантом. Доказано, что вода, особенно с примесями химикатов, наносит больший урон печатным изданиям, нежели огонь или смог.
2. Порошковые системы признаны неэффективными. Они лишь ограничивают распространение очага, но не уничтожают его.
3. Аэрозольные системы могут породить новые очаги возгорания.

Пожаротушение в архиве, часто осуществляется с помощью установок, заправленных инертными газами. Чаще всего используется азот, аргон, углекислота или хладон. Перечисленные газы не вредят печатным изданиям и отлично справляются с тушением очагов горения [7,8].

К газовым системам предъявляются следующие требования:

- компактный размер;

- стоимость в пределах бюджета организации;
- оперативность реакции на возгорание;
- легкость в использовании и монтаже.

## 2 Описание предприятие ФКУ УК ГУФСИН

### 2.1 Краткая характеристика ФКУ УК ГУФСИН

ФКУ УК ГУФСИН – Федеральное Казенное Учреждение «Управление по Конвоированию Главного Управления Федеральной Службы Исполнения Наказаний по Кемеровской области – Кузбассу».

Главной деятельностью исполнительного органа является деятельность по управлению и эксплуатации тюрем, исправительных колоний и других мест лишения свободы, а также по оказанию реабилитационной помощи бывшим заключенным.

ФКУ УК ГУФСИН находится по адресу: г. Кемерово, ул. Назарова 1. Начальник управления – Даниленко Александр Николаевич. Организационно-правовая форма (ОПФ) – федеральные государственные казенные учреждения.

Кемерово – город в России, административный центр Кемеровской области. По численности проживающего здесь населения, а также по площади Кемерово числится вторым крупным городом области после Новокузнецка. В городе развита химическая и угольная отрасль тяжелой промышленности [23].

Общей характерной чертой климата Кемеровской области является его континентальность, то есть резкие колебания температуры воздуха по временам года, в течение месяца и даже суток. Чаще всего такие колебания отмечаются для лесостепи и тайги, несколько меньше они в горах. Наиболее высокие температуры воздуха в области достигают летом  $+35-38^{\circ}\text{C}$ , а самые низкие зимой доходят на юге до  $-54^{\circ}\text{C}$ , на севере до  $-57^{\circ}\text{C}$ . Разница в средних месячных температурах января и июля для города Кемерово находится в промежутке  $-19,2^{\circ}\text{C}$   $+18,6^{\circ}\text{C}$ .

Климат Кемеровской области резко континентальный. Зима холодная и продолжительная, лето короткое и теплое. Продолжительность безморозного периода длится от 100 дней на севере области до 120 дней на юге Кузнецкой котловины. Располагаясь в умеренном поясе северного полушария, территория

Кемеровской области получает за год сравнительно большое количество солнечного тепла.

Продолжительность светового дня в Кемеровской области возрастает от 6 часов 57 минут в середине декабря до 17 часов 37 минут в середине июня. Важным климатообразующим фактором является атмосферная циркуляция, которая зависит от рельефа местности, удаленности ее от морей и океанов. Движение воздушных масс сопровождается изменением погоды в этом районе: давления атмосферы, температуры, влажности воздуха и характера облачности. Воздушные массы постоянно определяют тип климата. Кемеровская область располагается на стыке крупных климатических областей (Западносибирской, Восточносибирской, Среднеазиатской и Центральноазиатской), обуславливающих циркуляцию этих воздушных масс.

Рассматриваемый район располагается в зоне преобладания ветров юго-западного и южного направлений. Скорости ветра в основном составляют 2–5 м/с, иногда в районе 10 м/с. В зимний период наблюдаются метели (особенно в декабре, январе, марте). Вечная мерзлота и опасные природные явления в районе размещения объекта не наблюдались [24]

Организация находится на возвышенности относительно р.Томь, которая расположена вблизи. Вероятность затопления отсутствует. Площадка предприятия с запада граничит с гаражным кооперативом, шесть одноэтажных зданий гаражей, с восточной стороны предприятия находятся Кемеровский государственный медицинский университет. Морфологический корпус и жилой микрорайон, с южной стороны от предприятия находится жилая зона на расстоянии 300 м; с южной стороны хозяйственный корпус КГМУ и стадион «Кировец» в той же стороне проходит граница р. Томь;

Штатная численность персонала предприятия ФКУ УК ГУФСИН Кемерово составляет порядка 306 человек. Режим работы предприятия круглосуточный, двухсменный (с 08:00-17:00., 17:00 -08:00). В дневное время на рабочих местах находится около 280 человек.

## 2.2 Виды деятельности ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу

Основным видом деятельности является:

Конвоирование осужденных и лиц содержащихся под стражей в следственных изоляторах, исправительных учреждениях, на специальном автотранспорте авиа и морских (речных) судах. Деятельность по управлению и эксплуатации тюрем, исправительных колоний и других мест лишения свободы, а также по оказанию реабилитационной помощи бывшим заключенным.

Дополнительные виды деятельности:

1. Деятельность предприятий общественного питания по прочим видам организации питания;
2. Деятельность, связанная с обеспечением военной безопасности;
3. Предоставление прочих персональных услуг, не включенных в другие группировки.

## 2.3 Архивное помещение и его деятельность

Документы, образовавшиеся в процессе деятельности ГУФСИН и его структурных подразделений, имеющие историческое, культурное, научное, социальное, экономическое и политическое значение, входят в состав Архивного фонда Российской Федерации и находятся в ГУФСИН на депозитарном хранении.

Перечень документов, находящихся на хранении в архиве:

1. Законченные делопроизводством документы постоянного, временного (свыше 10 лет) хранения, и по личному составу образовавшиеся в деятельности ГУФСИН и подчиненных ему подразделений, а также в деятельности предприятий и учреждений ФСИН России, дислоцирующихся на территории Красноярского края;

2. Документы постоянного хранения и по личному составу организаций-предшественников.

3. Документы ликвидированных учреждений ГУФСИН, независимо от сроков хранения;

4. Личные дела уволенных сотрудников и работников ГУФСИН и подчиненных ему подразделений, а также предприятий и учреждений ФСИН России, дислоцирующихся на территории Красноярского края.

5. Пенсионные дела сотрудников ГУФСИН и подчиненных ему подразделений.

6. Личные дела лиц, осужденных к лишению свободы, умерших в исправительных учреждениях ГУФСИН.

7. Личные дела лиц, осужденных к лишению свободы, утративших трудоспособность в связи с производственной деятельностью во время отбывания наказания в исправительных учреждениях ГУФСИН.

8. Личные дела лиц, подозреваемых и обвиняемых, умерших, а также утративших трудоспособность в связи с производственной деятельностью во время нахождения в следственных изоляторах, в отношении которых уголовные дела прекращены.

Основные задачи:

1. Комплектование документами, состав которых перечислен выше.

2. Учет, обеспечение сохранности, создание научно-справочного аппарата, использование документов, хранящихся в архиве.

Функции:

Ведет списки учреждений ГУФСИН – источников комплектования архива.

Разрабатывает графики передачи документов аппарата и учреждений ГУФСИН на хранение в архив.

Принимает упорядоченные документы аппарата и учреждений ГУФСИН – источников комплектования архива на архивное хранение.

Осуществляет учет и обеспечивает полную сохранность принятых на хранение дел.

Создает, пополняет и совершенствует научно-справочный аппарат к хранящимся в архиве делам и документам.

Организует информирование руководителей и сотрудников учреждений ГУФСИН о составе и содержании документов архива, осуществляет использование архивных документов по запросам органов государственной власти, учреждений УИС, органов безопасности, органов внутренних дел, прокуратуры и частных лиц, в том числе по социально-правовым вопросам граждан, ведет учет и анализ использования документов.

Осуществляет поиск и подготовку материалов по запросам организаций и заявлениям граждан, выдает архивные справки, копии документов и выписки из документов.

Проводит экспертизу ценности документов, хранящихся в архиве, с целью определения их практического и иного значения, отбора к уничтожению документов, не подлежащих дальнейшему хранению.

Оказывает методическую помощь специалистам службы делопроизводства, структурным подразделениям аппарата и учреждений ГУФСИН в составлении номенклатуры дел, формировании и оформлении дел, а также в подготовке дел к передаче на хранение в архив.

Осуществляет проверку правильности формирования и оформления дел в отделах и службах ГУФСИН и подведомственных ему учреждениях, контролирует своевременность и полноту представления их в архив.

Проводит работы по автоматизации процессов учета, хранения и использования архивных документов, реставрацию дел.

## 2.4 Обеспечение пожарной безопасности в архиве

В организации, на предприятии размещение архива осуществляется в специально спроектированном, возведенном здании, или приспособленном в

соответствии со строительными, противопожарными, санитарными нормами строения, или в отдельных помещениях в административных зданиях.

Обследование приспособленных объектов проводится комиссией во главе с ведущими специалистами эксплуатационных, инженерных служб организации, с приглашением представителей государственных надзорных органов, по результатам которого составляется соответствующий акт.

Он подтверждает пригодность строения, группы помещений по прочности, пределу стойкости к огню строительных конструкций, ограждающих/выделяющих их; наличию систем отопления вентиляции; а также по технической охранной, противопожарной укреплённости.

К последним параметрам относятся, прежде всего, двери в архив, к которым актуальны как требования к противопожарным дверям, так и к характеристикам противопожарных замков по взломостойкости, изложенных в заводской технической документации, сертификатах пожарной безопасности на товарные изделия.

Главные требования противопожарных норм – помещение архива должно быть выгорожено, отделено от смежных помещений по горизонтали/вертикали противопожарными стенами, перекрытиями, перегородками; оснащено охранно-пожарной сигнализацией с датчиками дыма, огнетушителями, установками тушения пожаров.[7,8]

Группа помещений архива должна иметь запасной выход, в них недопустима прокладка магистралей газоводоснабжения; электропроводка выполняется скрыто с выносом общей отключающей аппаратуры наружу [25]

Установка стеллажей проводится перпендикулярно стенам с окнами, без соприкосновения с наружными стенами, радиаторами отопления; согласно следующим нормам расстановки: главный проход между рядами стеллажей – 1, 2 м, проходы между стеллажами, а также между ними и стенами – 0, 75 м. [26].

Штепсельные розетки должны обеспечивать герметичность, переносная электроаппаратура иметь резиновую оболочку шнуров питания.



Стационарные системы пожаротушения зданий, помещений должны заправляться нейтральными, безопасными для хранящейся документации огнетушащими веществами.

Запрещается использование источников открытого огня, любых нагревательных приборов.

Учитывая высокую важность хранящейся отчетной документации, поистине гигантские объемы единиц хранения в специально спроектированных, действующих зданиях, в «Специальных правилах ПБ государственных и муниципальных архивов РФ» изложены более высокие требования, чем для архивов документации, хранящейся на местах – в организациях, на предприятиях в регионах нашей страны.

В исправном техническом состоянии, автоматической готовности должны находиться все существующие в здании архива системы автоматической противопожарной защиты – установки сигнализации с дымовыми, газовыми пожарными извещателями, чутко реагирующими на появление продуктов горения, изменение химического состава воздушной среды; установки пожаротушения, системы оповещения и дымоудаления.

Должно быть обеспечено круглосуточное дежурство сменного персонала на пожарном посту, где установлены централизованные приемно-контрольные приборы сигнализации, приборы управления пожаротушением, инженерными системами жизнеобеспечения здания архива.

Необходимо соблюдать требования к пожарным шкафам, кранам внутреннего водопровода [27].

По ряду причин при проектировании для защиты объектов архивного хранения выбор останавливается, как правило, на газовых установках пожаротушения, эффективно ликвидирующих очаги тления, горения углекислотой, азотом, аргоном или хладонами, не наносящими абсолютно никакого вреда хранящейся документации [28].

Требования к газовым системам пожаротушения в зданиях, помещениях архивов:

1. Компактность.
2. Приемлемая стоимость.
3. Оперативность, простота проведения монтажных работ.

### 3. Расчет автоматической установки газового пожаротушения архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу

#### 3.1 Основные характеристики защищаемого помещения

Противопожарной защите автоматической установкой газового пожаротушения подлежит помещение архива.

Основные геометрические характеристики помещения архива, защищаемой автоматической модульной установкой газового пожаротушения, приведены в таблице 5 и приложение Б.

Таблица 5 – Геометрические характеристики архива.

№ п/п	Наименование защищаемых помещений	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Защищаемы й объем, м <sup>3</sup>
1	Архивохранилище №1	180	4	720
2	Архивохранилище №2	144	4	576
3	Фойе	53,22	4	212,88
4	Кабинет начальника	14,4	4	57,6
5	Кабинет сотрудников архива	20	4	80
6	Помещение приема документов	15,35	4	61,4

Автоматическая установка газового пожаротушения модульного типа предназначена для обнаружения и тушения пожара, а также выдачи сигнала пожарной тревоги в помещение охраны с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. (Приложение В)

Для защищаемого помещения архива запроектирована автоматическая модульная установка газового пожаротушения. В качестве газового огнетушащего вещества (ГОТВ) используется Хладон 227ea.

Автоматическая установка газового пожаротушения состоит из двух функциональных частей:

- технологической, состоящей из модуля пожаротушения, трубной разводки и насадок. Данное оборудование предназначено для хранения,

выпуска ГОТВ и распыления огнетушащего вещества в защищаемое помещение; (приложение Г)

- электротехнической, состоящей из устройства обнаружения возгорания и формирования командного импульса на вскрытие запорно-пускового устройства модуля, а также контроля состояния установки в дежурном режиме. Электротехническая часть управления установкой пожаротушения состоит из прибора приемно-контрольного и управления пожарного ППКУП «С2000-АСПТ», дымового оптико-электронного пожарного извещателя ИП212-58 и извещателя пожарного ручного ИПР-513-3М.(приложение Д)

Электропитание автоматической установки газового пожаротушения предусмотрено от двух независимых источников электроснабжения. Вторым источником электроснабжения проектом предусмотрена аккумуляторная батарея, обеспечивающая работоспособность установки не менее 2А часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме пожара или неисправности.

Электроуправление установкой пожаротушения обеспечивает:

- автоматический пуск;
- отключение и восстановление режима автоматического пуска;
- электроснабжение от встроенного аккумулятора при исчезновении напряжения на рабочем вводе;
- контроль целостности цепи пуска пожаротушения, включение предупредительной тревожной сигнализации;
- контроль табло звуковой и световой сигнализации;
- отключение звуковой сигнализации;

Пуск установки пожаротушения с последующей подачей ГОТВ производится:

- в режиме автоматического пуска, при получении сигнала "ПОЖАР" от «С 2000 - АСПТ», при срабатывании не менее двух дымовых пожарных извещателей типа ИП212-58, установленных в защищаемых помещениях;

- ручной дистанционный пуск установки пожаротушения осуществляется от кнопки «ПУСК» на извещателе пожарном ручном ИПР513-ЗМ и с пульта контроля и управления расположенного в помещении охраны объекта.

Пуск установки в автоматическом режиме осуществляется при отсутствии людей в защищаемом помещении. В случае возникновения возгорания в защищаемом помещении и при срабатывании одного пожарного извещателя в шлейфе, приемно-контрольный прибор ППКУП «С2000 - АСПТ» формирует сигнал «ВНИМАНИЕ», при срабатывании второго или двух одновременно пожарных извещателей – "ПОЖАР", с одновременным формированием релейного сигнала «ПОЖАР». При этом в защищаемом помещении включаются светозвуковые табло "ГАЗ УХОДИ", установленные над выходами из защищаемого помещения. Спустя время задержки пуска – 30 секунд – приемно-контрольный прибор формирует командный импульс для электромагнитного привода на открытие запорно-пускового устройства модуля.

Срабатывание электромагнитного привода приводит к открытию запорно-пускового устройства, установленного на модуле. При этом ГОТВ из баллонов модуля поступает в трубопровод, далее к насадкам, располагаемым в защищаемых помещениях.

При поступлении ГОТВ в трубную разводку, срабатывает сигнализатор давления СДУ. После получения сигнала от СДУ, выдается сигнал на отключение светозвукового табло «ГАЗ УХОДИ» и на включение светового табло «ГАЗ НЕ ВХОДИ», установленного над входами в защищаемые помещения.

Ручной дистанционный пуск установки пожаротушения осуществляется обслуживающим персоналом. При открывании двери в защищаемое помещение, установка автоматически переходит в ручной режим пуска. При этом табло «Автоматика отключена» загорается, а в помещение охраны должен пройти сигнал «Автоматика отключена». При закрывании двери, установка остается в режиме «Ручной пуск».

Восстановление автоматического режима пуска установки осуществляется после покидания помещения обслуживающим персоналом, закрытой двери со считывателя, установленного у входа в защищаемое помещение и с пульта контроля управления, установленного в помещении охраны. В случае возникновения пожара ручной пуск установки пожаротушения осуществляется обслуживающим персоналом при покидании защищаемого помещения и закрытой двери, путем ручного нажатия кнопки «Пуск» на извещателе пожарном ручном, расположенном у входа в защищаемое помещение.

При ручном нажатии кнопки «Пуск» на извещателе пожарном ручном, сигнал поступает на приемно-контрольный прибор Е2000-АЕПТ, который формирует сигнал на пуск установки пожаротушения по алгоритму «автоматический пуск».

Согласно правилам устройства электроустановок, установки пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприёмникам 1-ой категории, поэтому электропитание установки осуществляется от 2-х независимых источников электрического тока.

Необходимое электропитание, подаваемое на приборы – С2000-АСПТ от АВР напряжением – 220 В, с частотой 50 Гц, с мощностью 0,3 кВт. Электропитание автоматической установки газового пожаротушения предусмотрено от двух независимых источников электроснабжения. Вторым источником электроснабжения проектом предусмотрена аккумуляторная батарея, обеспечивающая работоспособность установки не менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме пожара или неисправности.

Для обеспечения безопасности людей электрооборудование установки пожарной сигнализации должно быть заземлено (занулено) в соответствии с требованиями ПУЭ и паспортными требованиями на электрооборудование.

### 3.2 Расчет параметров модульной установки газового пожаротушения

#### 3.2.1 Объект: «Архивохранилище № 1»

Таблица 6 – Исходные данные архивохранилища № 1.

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 180 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{opv} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ\text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{\text{aramp}} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{iz} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$tp = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2\%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Расчет массы ГОТВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон 227еа, являющимся сжиженным газом, производится соответствии с приложением Е [29] по формуле 1

$$m_p = (s_p h + d_{opv}) r_1 (1 + k_2) \frac{c_n}{100 - c_n} k_4 \quad (1)$$

где коэффициент  $k_2$ , учитывающий потери ГОТВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = p_{\text{aramp}} \cdot \frac{f_s}{s_p \cdot h + d_{opv}} \cdot tp \cdot \sqrt{h} = 0 \quad (2)$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 \cdot k_3 \cdot \frac{293}{273 + t_m} = 7,2 \text{ кг/м}^3 \quad (3)$$

где коэффициент  $k_3$ , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря от 0 до 1000 м, равен 1.

Таким образом, количество ГОТВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = (431,97 \cdot 4 + 0) \cdot 7,2 \cdot (1 + 0) \cdot \frac{7,2}{100 - 7,2} \cdot 1,3 = 523 \text{ кг} \quad (4)$$

Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке, равна:

$$m_g = k_1 \cdot (m_p + m_{tr} + n \cdot m_1) \quad (5)$$

где коэффициент  $k_1 = 1,05$  учитывает утечки ГОТВ из модулей в дежурном режиме,

$m_{tr}$  – масса остатка ГОТВ в трубах,  $n \cdot m_1$  – масса остатка ГОТВ в модулях ( $n = 4$  – количество модулей,  $m_1 = 0,5$  кг – максимальная масса остатка ГОТВ в модуле по технической документации).

Масса остатка ГОТВ в трубах:

$$m_{tr} = o_{btr} \cdot r_1 \quad (6)$$

где  $r_1 = 7,2$  (см. выше) и  $o_{btr} = 1458,33$  л – объем труб (см. результаты расчета параметров трубопроводной системы и времени подачи ГОТВ).

Таким образом, масса остатка ГОТВ в трубах составляет:

$$m_{tr} = 1458,33 : 1000 \cdot 7,2 = 10,5 \text{ кг}$$

Нормативная расчетная масса ГОТВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_{gn} = 1,05 \cdot (523 + 10,5 + 4 \cdot 0,5) = 562 \text{ кг.}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПТХ2 (65-140-50) в кол.  $n = 4$  шт., с суммарным содержанием ГОТВ  $m_g = 572$  кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ГОТВ в количестве:

$$m_{pv} = m_g : 1,05 - m_{tr} - m_1 \cdot n \quad (6)$$

$$m_{pv} = 572 : 1,05 - 10,5 - 0,5 \cdot 4 = 532 \text{ кг}$$



Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 523$  кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Результаты расчетов остальных защищаемых помещений аналогичны.

### 3.2.2 Объект: «Архивохранилище № 2»

Таблица 7 – Исходные данные Архивохранилище № 2.

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 144 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{opv} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ \text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{aramp} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{iz} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227ea
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$tp = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Таблица 8 – Расчеты.

Наименование расчета	Расчетные данные, кг
Расчет массы ГОТВ	423
Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке	455
Масса остатка ГОТВ в трубопроводе	9,1
Суммарное содержание ГОТВ в модулях	572
Количество ГОТВ для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубопроводе	533

Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 455$  кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

### 3.2.3 Объект: «Фойе»

Таблица 9 – Исходные данные Фойе.

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 53,22 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{opv} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ \text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{\text{param}} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{iz} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$t_p = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Таблица 10 Расчеты.

Наименование расчета	Расчетные данные, кг
Расчет массы ГОТВ	156
Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке	172
Масса остатка ГОТВ в трубопроводе	7,3
Суммарное содержание ГОТВ в модулях	429
Количество ГОТВ для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубопроводе	399

Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 172$  кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

### 3.2.4 Объект: «Кабинет начальника»

Таблица 11 – Исходные данные «Кабинет начальника».

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 14,4 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{\text{опв}} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ \text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{\text{paramp}} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{\text{из}} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$t_p = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Таблица 12 – Расчеты.

Наименование расчета	Расчетные данные, кг
Расчет массы ГОТВ	32,6
Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке	42,3
Масса остатка ГОТВ в трубопроводе	7,3
Суммарное содержание ГОТВ в модулях	429
Количество ГОТВ для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубопроводе	399

Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 42,3 \text{ кг}$ , нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

### 3.2.5 Объект: «Кабинет сотрудников архива»

Таблица 13 – Исходные данные «Кабинет сотрудников архива».

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 20 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{\text{опв}} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ \text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{\text{арамп}} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{\text{из}} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$t_p = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Таблица 14 – Расчеты.

Наименование расчета	Расчетные данные, кг
Расчет массы ГОТВ	58,8
Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке	69,8
Масса остатка ГОТВ в трубопроводе	7,2
Суммарное содержание ГОТВ в модулях	429
Количество ГОТВ для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубопроводе	399

Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 69,8 \text{ кг}$ , нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

### 3.2.6 Объект: «Помещение для приема документов»

Таблица 15 Исходные данные «Помещение для приема документов».

Площадь защищаемого помещения	$s_p = 15,35 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 4 \text{ м}$
Дополнительный объем для тушения	$d_{\text{опв}} = 0 \text{ м}^3$
Минимальная температура в помещении	$t_m = 20^\circ \text{C}$
Высота помещения над уровнем моря	$h_m = \text{От } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$f_s = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$p_{\text{param}} = 0,4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$p_{\text{из}} = 0,0024 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	$r_0 = 7,28 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ГОТВ	$t_p = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении	A1
Повышающий коэффициент для пожара класса A1	$K_4 = 1.3$
Норма огнетушащей концентрации паров ГОТВ	$c_n = 7,2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения	МПТХ2 (65-140-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	$k_z = 1,02$

Таблица 16 – Расчеты.

Наименование расчета	Расчетные данные, кг
Расчет массы ГОТВ	45,1
Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке	55,4
Масса остатка ГОТВ в трубопроводе	7,1
Суммарное содержание ГОТВ в модулях	429
Количество ГОТВ для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубопроводе	399

Поскольку это значение не меньше нормативного значения  $m_p = 55,4 \text{ кг}$ , нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

### 3.3 Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления в помещении «Архивохранилище № 1» определяется по приложению 3 СП 5.13130.2009 по формуле (7).

$$F_c \geq \frac{1,2 \cdot k_3 \cdot m_g}{0,7 \cdot 1,05 \cdot t_{pd} \cdot r_1} \cdot \sqrt{\frac{r_b}{7 \cdot 10^6 \cdot p_a \cdot \left[ \left[ \frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right]^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s \quad (7)$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон 227ea  $k_3 = 1$ , плотность воздуха:

- $r_b = 1.2 \cdot k_2 = 1.2 \text{ кг/м}^3$
- время подачи ГОТВ  $t_{pd} = 9.4\text{с}$  и атмосферное давление:
- $p_a = 0,1 \cdot k_2 = 0,1 \text{ МПа}$  (с учетом высоты над уровнем моря).

Коэффициент  $k_2$ , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 1000 м, равен 1. Таким образом, расчетная площадь проема составляет (8).

$$F_c \geq \frac{1,2 \cdot 1 \cdot 573}{0,7 \cdot 1,05 \cdot 10 \cdot 7,2} \cdot \sqrt{\frac{1,2}{7 \cdot 10^6 \cdot 0,1 \cdot \left[ \left[ \frac{0,0024 + 0,1}{0,1} \right]^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.206 \text{ м}^2$$

Результаты расчетов остальных защищаемых помещений аналогичны.

Приведем их в таблице.

Таблица 17 – Площади дополнительного проема для сброса избыточного давления

Наименование помещения	Расчетная площадь проема, м <sup>2</sup>
Архивохранилище № 2	0,148
Фойе	0,036
Кабинет начальника	0,007
Кабинет сотрудников Архива	0,013
Помещение для приема документов	0,015

Результаты расчета необходимого оборудования для монтажа автоматической установки газового пожаротушения в архиве ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу

Таблица 18 – Расчет трубопровода для монтажа автоматической установки газового пожаротушения [30]

Номер участка	Труба участка	
	Обозначение по ГОСТ	Длина, м
1	110х5,0	1,28
2	110х5,0	6,14
3	89х5,0	2,32
4	48х4,0	3,0
5	48х4,0	0,32
6	89х5,0	2,0
7	48х4,0	3,0
8	89х5,0	0,32
9	60х4,0	2,0
10	48х4,0	2,0
11	48х4,0	0,32
12	60х4,0	2,0
13	48х4,0	2,0
14	48х4,0	0,32
15	48х4,0	2,0
16	48х4,0	2,0
17	48х4,0	0,32
18	110х5,0	2,3
19	34х3,5	3,8
20	34х3,5	0,32
21	110х5,0	2,1
22	60х4,0	1,0
23	34х3,5	2,3
24	34х3,5	0,32
25	34х3,5	2,3
26	34х3,5	0,32
27	110х5,0	1,7
28	110х5,0	1,6
29	34х3,5	4,4
30	34х3,5	2,6
31	34х3,5	0,32
32	110х5,0	6,3
33	110х5,0	3,9
34	48х4,0	3,0

Продолжение таблицы 18

35	48x4,0	0,32
36	48x4,0	3,0
37	48x4,0	0,32
38	89x5,0	5,0
39	48x4,0	3,0
40	48x4,0	0,32
41	48x4,0	3,0
42	48x4,0	0,32
43	60x4,0	5,0
44	48x4,0	3,0
45	48x4,0	0,32
46	48x4,0	3,0
47	48x4,0	0,32

Таблица 19 расчет необходимого оборудования для монтажа автоматической установки газового пожаротушения [31,32,33]

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Ед. изм.	Кол-во	Масса единицы, кг
2	3	б	7	8
Модуль	МПТХ2 (65-140-50)	шт	8	101,7
ГОТВ	Хладон 227ea (C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> H)	кг	1144	
Привод электромагнитный	ПЭМ-24-0,6 с ручным дублёром	шт	2	1,6
Привод пневматический	ППМ	шт	4	0,5
Привод ручной с кнопкой	ПРК	шт	2	0,3
Рукав	РВД-У 50-65-ЖС 2 1/2 12 UN-M68x2-555	шт	8	3,9
Рукав	РВД 8-215-M16x1,5(DK)-M16x1,5(DK)-650	шт	4	
Переходник пневмопуска	ПП R1/8"-M16x1,5	шт	8	0,035
Коллектор	K65-M68x2-4-50	шт	2	9,91
Сигнализатор давления	СДУ-М	шт	7	0,1
Насадок струйный	НС G 1"-360°-287	шт	2	0,42
Насадок струйный	НС G 1 1/2"-360°-502	шт	5	0,81



Насадок струйный	НС G 1"-360°-208	шт	1	0,42
------------------	------------------	----	---	------

Продолжение таблицы 19

Насадок струйный	НС G 1"-360°-233	шт	1	0,42
Насадок струйный	НС G 1"-360°-100	шт	1	0,42
Насадок струйный	НС G 1 1/2"-360°-602	шт	6	0,81
Переход ø80-ø65	К-1-88,9x5,6-76,1x5,0 ГОСТ 17378-2001	шт	6	1
Переход ø65-ø40	К-1-76,1x5,0-48,3x3,6 ГОСТ 17378-2001	шт	6	0,78
Переход ø40-ø25	К-1-48,3x3,6-33,7x3,2 ГОСТ 17378-2001	шт	6	0,25
Переход ø80-ø50	К-1-88,9x5,6-60,3x4,0 ГОСТ 17378-2001	шт	2	1
Переход ø100-ø80	К-1-114,3x6,3- 88,9x6,3 ГОСТ 17378-2001	шт	2	1,7
Отвод ø80	90-1-88,9x5,6 ГОСТ 17375-2001	шт	1	2,1
Набор для крепления коллектора	НК Ду80	шт	4	
Распределительное устройство	РУ-80-150	шт	6	
Клапан обратный	КО 50-65	шт	8	3,2
Заглушка пневмопуска	Заглушка ЗПП R1/8"	шт	2	0,015
Стойка	2Ст-4-МПТХ-140	шт	1	34,8
Труба ø80	89 x 5,0 ГОСТ 8734-75	м	10,93	10,358
Труба ø100	110 x 5,0 ГОСТ 8734-75	м	25,651	12,947
Труба ø25	34 x 3,5 ГОСТ 8734-75	м	17,526	2,633
Труба ø50	60 x 4,0 ГОСТ 8734-75	м	10,4	5,524
Труба ø40	48 x 4,0 ГОСТ 8734-75	м	39,02	4,34
Муфта приварная	МП-СДУ	шт	7	0,08
Штуцер приварной	ШП G 1"	шт	5	0,12
Штуцер приварной	ШП G 1 1/2"	шт	11	0,24
Переход ø100-ø80	К-1-114,3x6,3- 88,9x6,3 ГОСТ 17378-2001	шт	3	1,7
Переход ø50-ø25	К-1-60,3x4,0-33,7x3,2 ГОСТ 17378-2001	шт	5	0,42
Переход ø80-ø50	К-1-88,9x5,6-60,3x4,0 ГОСТ 17378-2001	шт	2	1

Продолжение таблицы 19

Переход $\varnothing 50$ - $\varnothing 40$	К-1-60,3х4,0-48,3х3,6 ГОСТ 17378-2001	шт	4	0,42
Соединение штуцерно-торцевое	ШТС Ду50	шт	3	2,754
Отвод $\varnothing 80$	90-1-88,9х5,6 ГОСТ 17375-2001	шт	1	2,1
Отвод $\varnothing 100$	90-1-114,3х6,3 ГОСТ 17375-2001	шт	3	4
Отвод $\varnothing 50$	90-1-60,3х4,0 ГОСТ 17375-2001	шт	1	0,67
Отвод $\varnothing 25$	90-1-33,7х3,2 ГОСТ 17375-2001	шт	5	0,16
Отвод $\varnothing 40$	90-1-48,3х3,6 ГОСТ 17375-2001	шт	12	0,36
Тройник равнопроходный $\varnothing 80$	1-88,9х5,6 ГОСТ 17376-2001	шт	2	4,5
Тройник равнопроходный $\varnothing 100$	1-114,3х6,3 ГОСТ 17376-2001	шт	1	7,8
Тройник переходный $\varnothing 100$ - $\varnothing 50$	1-114,3х6,3-60,3х4,0 ГОСТ 17376-2001	шт	5	6,7
Тройник равнопроходный $\varnothing 50$	1-60,3х4,0 ГОСТ 17376-2001	шт	2	2,2
Тройник переходный $\varnothing 80$ - $\varnothing 40$	1-88,9х5,6-48,3х3,6 ГОСТ 17376-2001	шт	4	4
Тройник переходный $\varnothing 50$ - $\varnothing 40$	1-60,3х4,0-48,3х3,6 ГОСТ 17376-2001	шт	3	2,2
Заглушка 1-88,9х5,6	ГОСТ 17379	шт	1	

#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

##### 4.1 Пример расчета ущерба от возможной ЧС

Рассмотрим пример расчёта ущерба от возможной ЧС, которая может произойти в помещении архива «ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу» – произошло возгорание.

Площадь пожара не выходит за территорию помещения архива.

Эвакуация персонала прошла успешно, пострадавших нет. Возможный полный ущерб (ПУ) на объекте будет определяться прямыми ущербами (УПР), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара, косвенным ущербом (УК) и затратами на отключение разрушенных коммунально-энергетических сетей. В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесённого предприятию в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Полный ущерб, состоящий из прямого и косвенного ущербов, определяется по формуле (8):

$$Y = Y_{\text{пр}} + Y_{\text{к}}, \text{ руб.} \quad (8)$$

где  $Y_{\text{пр}}$  – прямой ущерб, руб.;

$Y_{\text{к}}$  – косвенный ущерб, руб.

##### 4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС) и определяется по формуле (9):

$$Y_{\text{пр}} = C_{\text{ОПФ}} + C_{\text{ОС}}, \text{ руб.} \quad (9)$$

где  $C_{\text{ОПФ}}$  – ущерб основных производственных фондов, руб.;

$C_{OC}$  – стоимость пострадавших оборотных средств, руб.

Основные фонды производственных предприятий складываются из материальных и вещественных ценностей производственного и непроизводственного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это производственное, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети и производственное помещение, где произошёл пожар.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле (10):

$$C_{OPF} = C_{TO} + C_{KЭС} + C_3, \text{ руб.} \quad (10)$$

где  $C_{TO}$  – ущерб, нанесённый техническому оборудованию, руб.;

$C_{KЭС}$  – ущерб, нанесённый коммунально-энергетическим сетям, руб.;

$C_3$  – ущерб, нанесённый производственному помещению, руб.

Ущерб, нанесённый техническому оборудованию, находим по формуле (4.4):

$$C_{TO} = \sum G_{TO} \cdot C_{TO.OC.}, \text{ руб} \quad (11)$$

Определение относительной стоимости при пожаре, рассчитывается как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта по формуле (4.5):

$$G_{TO} = \frac{F_{\Pi}}{F_0} \quad (12)$$

где  $F_{\Pi}$  – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями,  $\text{м}^2$ ;

$F_0$  – площадь объекта,  $\text{м}^2$ .

$$G_{TO} = \frac{127}{431,97} = 0,294$$

Остаточная стоимость технического оборудования рассчитывается по формуле (4.6):

$$C_{TO.OC.} = n_{TO} \cdot C_{TO.б.} \cdot \left(1 - \frac{H_{a.TO} \cdot T_{TO.ф}}{100}\right), \quad (13)$$

где  $C_{TO.OC.}$  – остаточная стоимость технического оборудования, руб.;

$n_{TO}$  – количество технического оборудования, ед.;

$C_{TO.б.}$  – балансовая стоимость технического оборудования, руб.;

$H_{a.to}$  – норма амортизации технического оборудования, %;

$T_{то.ф.}$  – фактический срок эксплуатации технического оборудования, год.

Норма амортизации технического оборудования рассчитывается по формуле (4.7):

$$H_{a.to} = \frac{1}{T_{то.ф.}} \cdot 100 \quad (14)$$
$$H_{a.to} = \frac{1}{5} \cdot 100 = 20\%$$

По формуле (4.6) производим расчет остаточной стоимости технического оборудования.

$$C_{то.ост.} = (4 \cdot 50000 + 2 \cdot 25000) \cdot \left(1 - \frac{0,2 \cdot 5}{100}\right) = 247500 \text{ руб.}$$

По формуле (4.4) рассчитываем ущерб, нанесённый техническому оборудованию.

$$C_{то} = 0.294 \cdot 247500 = 72765 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям (КЭС) рассчитывается по формуле (15)

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} \cdot C_{кэс.ост.}, \text{ руб.} \quad (15)$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, и рассчитывается по формуле (4.9).

$$G_{кэс} = \frac{F_{п}}{F_{о}} \quad (16)$$

где  $F_{п}$  – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями,  $m^2$ ;

$F_{о}$  – площадь объекта,  $m^2$ .

$$G_{кэс} = \frac{125}{431,97} = 0.294$$

Остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле (17):

$$C_{кэс.ост.} = n_{щ} \cdot C_{кэс.б.} \cdot \left(1 - \frac{H_{a.кэс} \cdot T_{кэс.ф.}}{100}\right), \quad (17)$$

где  $C_{\text{кэс.ост.}}$  – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{\text{щ}}$  – количество электрощитов, подлежащих замене, ед.;

$C_{\text{кэс.б.}}$  – балансовая стоимость коммунально-энергетических сетей руб.;

$N_{\text{а.кэс}}$  – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$T_{\text{кэс.ф.}}$  – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год.

Норма амортизации коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле (4.11):

$$N_{\text{а.кэс}} = \frac{1}{T_{\text{кэс.ф.}}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$N_{\text{а.кэс}} = \frac{1}{20} \cdot 100 = 5$$

По формуле (17) производим расчёт остаточной стоимости коммунально-энергетических сетей.

$$C_{\text{кэс.ост.}} = 8 \cdot 1500000 \cdot \left(1 - \frac{0,05 \cdot 20}{100}\right) = 11880000 \text{ руб.}$$

По формуле (15) найдем ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям.

$$C_{\text{кэс}} = 0,294 \cdot 11880000 = 3492720 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесённый помещению, находится по формуле (19):

$$C_3 = \sum G_3 \cdot C_{3.\text{ост.}}, \text{ руб} \quad (19)$$

где  $G_3$  – относительная величина ущерба, причинённого помещению архива;

$C_{3.\text{ост.}}$  – остаточная стоимость помещения, руб..

Остаточная стоимость помещения рассчитывается по формуле (20):

$$C_{3.\text{ост.}} = C_{3.\text{б.}} \cdot \left(1 - \frac{N_{\text{а.з.}} \cdot T_{3.\text{ф.}}}{100}\right) \quad (20)$$

где  $C_{3.\text{б.}}$  – балансовая стоимость помещения, руб.;

$N_{\text{а.з.}}$  – норма амортизации помещения, %;

$T_{3.\text{ф.}}$  – фактический срок эксплуатации помещения, год.

$$G_3 = \frac{125}{431,97} = 0.294$$

$$H_{a.з.} = \frac{1}{20} \cdot 100 = 5\%$$

$$C_{з.ост.} = 24000000 \cdot \left(1 - \frac{0,05 \cdot 20}{100}\right) = 23760000 \text{ руб.}$$

По формуле (19) рассчитываем ущерб, нанесённый производственному помещению.

$$C_3 = 0,294 \cdot 23760000 = 6985440 \text{ руб.}$$

По формуле (10) находим ущерб основных производственных фондов.

$$C_{опф} = 72765 + 3492720 + 6985440 = 10550925 \text{ руб.}$$

Архив ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу не имеет оборотных средств.

$$C_{oc} = 0 \text{ руб.}$$

где  $C_{oc}$  – стоимость пострадавших оборотных средств.

По формуле (9) определяем оценку прямого ущерба.

$$Y_{пр} = 10550925 + 0 = 10550925 \text{ руб.}$$

## 4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба более сложна, чем прямого, поскольку некоторые ее составляющие могут проявляться неявно и часто не сразу после ЧС. С учетом очевидных составляющих выражение для косвенного ущерба может быть представлено в виде:

$$Y_k = C_{лчс} + C_{окэс} + C_v, \text{ руб} \quad (21)$$

где  $C_{лчс}$  – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

$C_{окэс}$  – средства, необходимые для отключения поврежденных участков КЭС, руб.;

$C_v$  – средства, необходимые для восстановления помещения архива, руб.

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий ЧС, относят:

- затраты на питание ликвидаторов пожара ( $Z_{\text{п}}$ );
- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара ( $Z_{\text{от}}$ );
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы ( $Z_{\text{ГСМ}}$ );
- амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента.

Затраты на питание ( $Z_{\text{п}}$ ) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$Z_{\text{Псут}} = Z_{\text{Псут } i} \cdot \text{Ч}_i, \text{ руб} \quad (22)$$

где  $Z_{\text{Псут}}$  – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$Z_{\text{Псут } i}$  – суточная норма обеспечения питанием, рублей / (сутки на человека);

$i$  – число групп спасателей, проводящих работы различной степени тяжести;

$\text{Ч}_i$  – численность личного состава формирований, проводящих работы по ликвидации ЧС.

$$Z_{\text{п}} = (Z_{\text{Псут.спас}} \cdot \text{Ч}_i) \cdot D_{\text{н}}, \text{ руб} \quad (23)$$

где  $D_{\text{н}}$  – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

К работе в зоне ЧС привлекаются 12 человек. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 5. Нормы установлены приказом МЧС РФ [34].

Таблица 20 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы средней тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести	
	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)
Хлеб белый	400	25,03
Крупа разная	80	7,49
Макаронные изделия	30	17,34
Молоко и молочные продукты	300	33,7
Мясо	80	93,44
Рыба	40	51,6



Продолжение таблицы 20

Сахар	60	12,23
Картофель	400	19,49
Овощи	150	34,12
Соль	25	6,52
Чай	1,5	5,1
Итого	306,06	

По формуле (23) рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$З_{\text{п}} = (306,06 \cdot 12) \cdot 1 = 3672,72 \text{ руб}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят 3672,72 руб.

Расчет затрат на оплату труда проводят дифференцированно для каждой из групп участников ликвидации последствий ЧС в зависимости от величины их заработной платы и количества отработанных дней. Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{\text{ФЗПсут}} = \left( \frac{\text{мес. оклад}}{30} \right) \cdot 1,15 \cdot Ч_i, \text{ руб} \quad (24)$$

где  $Ч_i$  – количество участников ликвидации ЧС  $i$ -ой группы.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда участникам ликвидации последствий ЧС по формуле (24) составят:

$$З_{\text{ФЗПсут}} = \left( \frac{35000}{30} \right) \cdot 1,15 \cdot 12 = 16100 \text{ руб}$$

В результате проведенных расчетов получим, что фонд заработной платы на оплату труда личного состава формирований РСЧС составит: 16100 руб.

Расчет затрат на горюче- смазочные материалы ( $З_{\text{ГСМ}}$ ) определяется по формуле:

$$З_{\text{ГСМ}} = V_{\text{диз.т}} \cdot Ц_{\text{диз.топ}} + V_{\text{мот.м}} \cdot Ц_{\text{мот.м}} + V_{\text{транс.м}} \cdot Ц_{\text{транс.м}} + V_{\text{спец.м}} \cdot Ц_{\text{спец.м}} + V_{\text{пласт.м}} \cdot Ц_{\text{пласт.м}}, \text{ руб} \quad (25)$$

где  $Ц_{\text{бенз.т.}}$ ,  $Ц_{\text{диз.т.}}$ ,  $Ц_{\text{мот.м.}}$ ,  $Ц_{\text{транс.м.}}$ ,  $Ц_{\text{спец.м.}}$ ,  $Ц_{\text{пласт.м}}$  – стоимость горюче-смазочных материалов, руб/л.

Цены (за 1 л) на топливо и горюче-смазочные материалы:

- дизельное топливо – 49 руб.;
- моторное масло – 60 руб.;
- пластичные смазки – 68 руб.;
- трансмиссионное масло – 82 руб.;
- специальное масло – 85 руб.

В таблице 2 представлен перечень используемых транспортных средств и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники.

Таблица 21 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол-во	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/транс-го/ спец.масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна АЦ-40, шасси ЗИЛ-131	3	-	5	1.1/0.15/0.05	0,1

Общие затраты на ГСМ по формуле (25) составят:

$$З_{ГСМ} = (5 \cdot 49 + 1,1 \cdot 60 + 0,15 \cdot 85 + 0,1 \cdot 68) \cdot 3 = 991,65 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется: 991,65 руб.

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств.

Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется, исходя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых это оборудование используется, по следующей формуле:

$$З_A = \left( \frac{\frac{H_a \cdot C_{ст}}{100}}{360} \right) \cdot D_n, \text{ руб} \quad (26)$$

где  $H_a$  – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;  $C_{ст}$  – стоимость ОПФ, руб.;

$D_n$  – количество отработанных дней.

Средняя стоимость пожарной автоцистерны АЦ-40 на базе шасси ЗИЛ-

131 по данным ОАО «Пожтехника» г. Торжок, а также расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники представлен в таблице 3.

Таблица – 22 Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол-во, ед.	Кол-во отраб. дней	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна АЦ-40, шасси ЗИЛ-131	1250000	3	1	10	1041
Итого					1041

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют 1041 руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{л}} = Z_{\text{п}} + Z_{\text{фзп}} + Z_{\text{гсм}} + Z_{\text{а}}, \text{руб} \quad (27)$$

$$P_{\text{л}} = 3672,72 + 16100 + 991,65 + 1041 = 21805,37 \text{ руб.}$$

Расходы на расследование причин пожара. Затраты на расследование причин пожара принимаем в размере 30 % от расходов на ликвидацию последствий пожара:  $P_{\text{рп}} = 6541,61$  руб.

Таким образом затраты на ликвидацию ЧС составят:

$$C_{\text{лчс}} = P_{\text{л}} + P_{\text{рп}}, \text{руб} \quad (28)$$

$$C_{\text{лчс}} = 21805,37 + 6541,61 = 28346,98 \text{ руб.}$$

Затраты на отключение разрушенных коммунально-энергетических сетей определяются по формуле:

$$C_{\text{окэс}} = C_{\text{зпч}} \cdot m \cdot n \cdot t_0, \text{руб} \quad (29)$$

где  $C_{\text{зпч}}$  – средняя часовая заработная плата рабочего аварийной группы, руб./ч;

$m$  – нормативное количество человек в аварийной группе, чел.;

$t_0$  – нормативное время отключения аварийной группой разрушенного участка внутридомовых сетей (водопровода, теплоснабжения и др.) со вскрытием колодцев, закрытием задвижек, выключением рубильников и разборкой завала, ч./уч;

$n$  – количество отключенных разрушенных участков сетей, ед.

Согласно Приказа Госстроя Российской Федерации средняя заработная плата работника аварийной группы составляет 25340 руб., средняя часовая заработная плата составит 35 руб./ч.

Нормативное количество человек в аварийной группе 3 человека. Затраты на отключение разрушенных коммунально-энергетических сетей найдем по формуле (29)

$$C_{\text{Окэс}} = 35 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 = 315 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты на отключение разрушенных коммунально-энергетических сетей составят 315 руб.

Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения.

В следствии пожара закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади  $127 \text{ м}^2$ , и пострадают электрощиты в количестве 8 шт., а 70 м. п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_{\text{в}} = C_{\text{в/э}} + C_{\text{в/щ}} + C_{\text{в/п}}, \text{ руб.} \quad (30)$$

где  $C_{\text{в/э}}$  – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{\text{в/щ}}$  – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{\text{в/п}}$  – затраты, по замене кафельной плитки.

Затраты связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{\text{в/э}} = (C_{\text{э}} \cdot V_{\text{э}}) + (V_{\text{э}} \cdot R_{\text{э}}), \text{ руб.} \quad (31)$$

где  $C_{\text{э}}$  – стоимость электропроводки, 65 руб./м. п.;

$V_{\text{э}}$  – объём работ, необходимый по замене электропроводки, 60 м. п.;

$R_{\text{э}}$  – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 60 руб./м.

$$C_{\text{в/э}} = (65 \cdot 60) + (60 \cdot 60) = 7500 \text{ руб}$$

Затраты, связанные с монтажом электрощитов, рассчитаем по формуле:

$$C_{в/щ} = (C_{щ} \cdot V_{щ}) + (V_{щ} \cdot R_{щ}), \text{ руб.} \quad (32)$$

где  $C_{щ}$  – стоимость одного электрощита, 3500 руб./шт.;

$V_{щ}$  – количество электрощитов, подлежащих замене, 8 шт.;

$R_{щ}$  – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1300 руб./шт.

$$C_{в/щ} = (3500 \cdot 8) + (8 \cdot 1300) = 38400 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия, находим по формуле:

$$C_{в/п} = (C_{п} \cdot V_{п}) + (V_{п} \cdot R_{п}), \text{ руб.} \quad (33)$$

где  $C_{п}$  – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1400 руб./м<sup>2</sup>;

$V_{п}$  – объём работ по замене декоративного покрытия, 130 м<sup>2</sup>;

$R_{п}$  – расценка по замене 1 м<sup>2</sup> декоративного покрытия, 600 руб./м<sup>2</sup>.

$$C_{в/п} = (1400 \cdot 130) + (130 \cdot 600) = 260000 \text{ руб.}$$

По формуле (30) рассчитаем затраты, связанные с восстановлением производственного помещения.

$$C_{в} = 7500 + 38400 + 260000 = 305900 \text{ руб.}$$

Сумму косвенного ущерба определим по формуле (21):

$$У_{к} = 28346,98 + 315 + 305900 = 334561,98 \text{ руб.}$$

В итоге произведем расчёт полного ущерба по формуле (8):

$$У = 10550925 + 334561,98 = 10885486,98 \text{ руб.}$$

Основные расчеты и результаты по разделу финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение представлены в таблице 6.

Таблица 23 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	10885486,98
Оценка прямого ущерба	10509925
Ущерб, нанесённый техническому оборудованию	72765
Ущерб, нанесённый коммунально-энергетическим сетям	3492720
Ущерб, нанесённый помещению	6985440
Оценка косвенного ущерба	334561,98

Продолжение таблицы 23

Средства, необходимые для ликвидации ЧС	3210254,5
Затраты на питание личного состава формирований	3672,72
Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	1041
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	9054,5
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	305900
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	7500
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	38400
Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия	260000

#### 4.3 Заключение по главе 4

Пожар на площади 127 м<sup>2</sup>, который произошёл в помещении архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу нанёс ущерб в виде испорченного оборудования, электрощитов, стен и самого помещения. Сумма прямого ущерба составила 10509925 рублей, а косвенного – 334561,98 рублей. Сумма полного ущерба составила 10885486,98 руб.

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки для предотвращения и ликвидации их последствий. [35].

## 5 Социальная ответственность

### 5.1 Анализ рабочего места начальника архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу

Объектом исследования является кабинет начальника архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу, расположенного по адресу: Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Назарова 1. Площадь помещения составляет 20,16 м<sup>2</sup>, высотой 4 м, стены в кабинете оклеены обоями светлого цвета. Потолок окрашен в белый цвет, на полу серый линолеум. Рабочее место оборудовано персональным ЭВМ, одно окно ПВХ, люминесцентные лампы, водяная система центрального отопления, кондиционер летом, вытяжная вентиляция.

В помещении работает 1 человек, основная часть работы начальника архива осуществляется за компьютером. При проведении работ на персональном компьютере в соответствии с требованиями Приказа Минтруда России от 24.01.2014г., № 33н [36] вредные производственные факторы классифицируются как: недостаточность или отсутствие естественного освещения, недостаточное искусственное освещение рабочей зоны, высокая или низкая влажность воздуха, повышенный уровень шума, электромагнитные излучения. К опасным факторам относятся: поражение электрическим током, пожарная опасность.

### 5.2 Анализ выявленных вредных факторов

#### 5.2.1 Недостаточная освещенность

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, психику человека, его эмоциональное состояние [37]. Вопрос освещенности рабочих мест, оборудованными компьютерами, излагается СП

2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [38]. Расчет освещения производится для помещения площадью 20,16 м<sup>2</sup>, длина которого 5,76 м, ширина 3,5 м, высота 4 м, по методу светового потока. Наиболее подходящий для данного помещения тип осветительного прибора является открытый двухламповый светильник типа ШОД. При расчете по данному методу световой поток лампы F рассчитывается по формуле 34:

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta}, \quad (34)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк, E = 300 лк (по данным СП 52.13330.2016: при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк [39]);

Z – коэффициент минимальной освещенности, значение для люминесцентных ламп: Z = 1,1;

k – коэффициент запаса, k = 1,5;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока ламп;

Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения i.

Индекс помещения определяется по следующей формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (35)$$

$$h = h_2 - h_1, \quad (36)$$

где A, B – размеры помещения, A = 5,76 м, B = 3,5 м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h<sub>2</sub> – наименьшая допустимая высота подвеса над полом; h<sub>2</sub> = 2,5 м.

h<sub>1</sub> – высота рабочей поверхности над полом h<sub>1</sub> = 0,7 м.

Используя формулой (16) получаем:

$$h = 2,5 - 0,7 = 1,8 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами:

$$L = 1,2 \cdot 1,8 = 2,16 \text{ м}$$



Расстояние от стен помещения до крайних светильников:  $l = 0,72$  м;

Исходя из размеров помещения  $A=5,76$  м и  $B=3,5$  м, и размеров светильника типа ШОД-2-40  $A=1,2$  м и  $B=0,28$  м определяем, что светильников должно быть 4. Пользуясь формулой (15), получаем:

$$i = \frac{20,16}{1,8 \cdot (5,76 + 3,5)} = 1,2;$$

Принимаем значение коэффициентов отражения потолка ( $\rho_{\text{п}} = 50 \%$ ) и стен ( $\rho_{\text{с}} = 70 \%$ )

В качестве источника света будем использовать люминесцентные лампы, для них:  $\eta = 0,43$ .

$$F = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 20,16 \cdot 1,1}{8 \cdot 0,43} = 2900 \text{ лм.}$$

Схема расположения светильников на потолке приведена на рисунке 1.

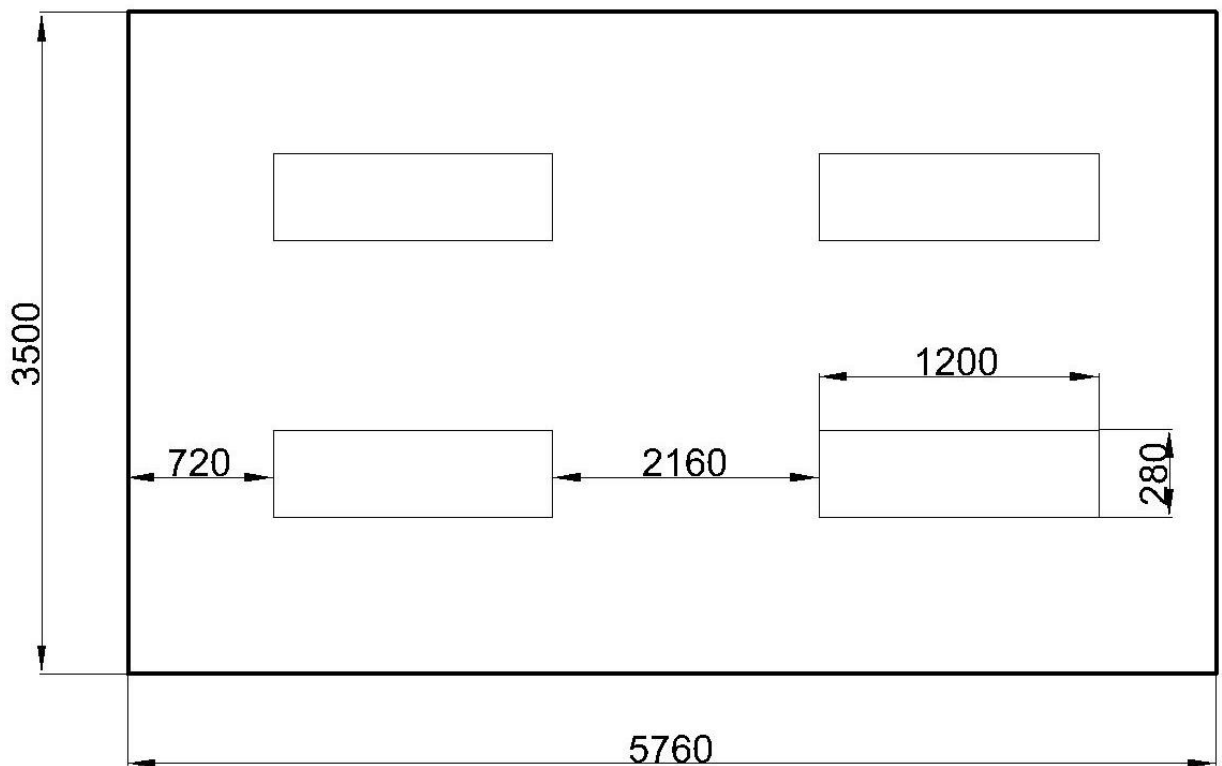


Рисунок 3 – Схема расположения светильников на потолке

Таким образом, система общего освещения кабинета должна состоять из 4 двухламповых светильников типа ШОД с люминесцентными лампами ЛХБ мощностью 40 Вт.

### 5.2.2 Микроклимат

Параметры микроклимата являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата определены на основании ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года [40]. На условия работы в помещении влияют такие параметры, как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Нормы параметров микроклимата для помещения приведены в таблице 17.

Таблица 24 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.
холодный	19–21	18–23	18–20	17–22	45–30	60	0,2	0,3
теплый	23–25	18–28	22–24	19–27	60–30	65	0,3	0,5

В данном кабинете применяется водяная система центрального отопления. Она обеспечивает постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года и составляет +23°С. Относительная влажность 45 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. В теплый период температура воздуха поддерживается благодаря установленному кондиционеру и составляет +25°С. Относительная влажность 55 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. Эти данные микроклимата соответствуют нормам.

### 5.2.3 Повышенный уровень шума на рабочем месте

При выполнении работ устройством работник может подвергаться уровням шума от работающего персонального компьютера. Помимо этого, источниками шума на рабочем месте могут быть кондиционеры.

Шум негативно сказывается на нервной системе. В результате шумового

воздействия могут появиться головные боли, бессонница, нервные расстройства. Это все влияет на работоспособность.

Допустимый уровень шума на производстве регламентируется СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [41] Допустимое значение уровня шума 80 дБА. Уровень шума от работающего ПК может достигать 45 дБА. Это ниже допустимого значения. Таким образом, данная шумовая нагрузка не будет оказывать вредного воздействия на работников [42].

#### 5.2.4 Электромагнитное излучение

Одним из вредных факторов, воздействию которого подвергается человек при работе за компьютером, является электромагнитное излучение. Воздействие электромагнитного излучения характеризуется повышением утомляемости, ухудшением зрения, а также способствует ослаблению памяти. В таблице 18 представлены санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ согласно СП 2.2.3670-20 [43].

Таблица 25 – Санитарные нормы параметров электромагнитных полей

Наименование параметров	Частотный диапазон	Санитарная норма
Напряженность электрического поля	5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Напряженность электростатического поля (Е)	0 Гц	15 кВ/м
Индукция магнитного поля (В)	5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Фоновый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты (Е)	50 Гц	500 В/м
Фоновый уровень индукции магнитного поля промышленной частоты (В)	50 Гц	5 мкТл

Для снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с ПК соблюдаются следующие общие гигиенические требования [44]:

- длительность работы без перерыва не более 2 ч. В процессе работы меняется содержание и тип деятельности. Согласно требованиям санитарных норм предусмотрены обязательные перерывы при работе за компьютером, во время которых рекомендовано делать упражнения для глаз, рук и опорно-двигательного аппарата;
- рабочее место с компьютером располагается по отношению к окну таким образом, что лучи света падают слева. Оптимальным расстоянием между экраном монитора и глазами работника является 60 – 70см, но не ближе 50 см;

### 5.3 Анализ выявленных опасных факторов

#### 5.3.1 Опасность поражения электрическим током

Проходя через организм человека, электрический ток вызывает термическое, электролитическое и биологическое воздействие. Термическое действие тока вызывает ожоги отдельных участков тела, нагрев кровеносных сосудов, нервов, крови. Электролитическое действие тока выражается в разложении крови и других органических жидкостей организма и вызывает значительные нарушения их физико-химического состава. Биологическое действие тока проявляется как раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц, легких и сердца. В результате могут возникнуть различные нарушения и даже полное прекращение деятельности органов кровообращения и дыхания.

По опасности поражения током рабочий кабинет начальника архива относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности [45]:

- перед включением прибора в сеть необходимо визуально проверить его электропроводку на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;

- при появлении признаков замыкания необходимо сразу отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;
- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.);
- запрещается эксплуатация оборудования в помещениях с повышенной опасностью;
- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве.

В рассматриваемом кабинете соблюдены следующие способы защиты от поражения током в электроустановках: установлены предохранительные устройства, защитные заземления, применяются устройств защитного отключения (УЗО) и зануления. [46]. Выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов в соответствии с ГОСТ 12.1.038-82 [47]. Процент влажности находится в пределах нормы. Содержание химически-опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в данном помещении отсутствуют. В помещении бетонные полы, покрытые линолеумом, что не является проводником электрического тока.

Персональный компьютер имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, соединения, которые могут вызвать искры, отсутствуют. При работе в кабинете прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления при поврежденной изоляции токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Государственный стандарт от 07.11.2018» [48]. Соответственно, данный кабинет является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током.

### 5.3.2 Пожарная опасность

Пожар – один из самых частых и опасных явлений, приносящий материальный ущерб. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей [49].

В архиве ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу не исключается возможность возникновения пожаров. В связи с этим в архиве строго соблюдаются требования нормативных документов по пожарной безопасности. Объект обеспечен подъездами пожарных машин, по периметру здания эксплуатируются проезды с твердым и грунтовым покрытием шириной 2,5 м на расстоянии 1 – 5 м от внешних стен зданий. Первичными средствами пожаротушения в соответствии с СП 9.13130.2009 [50] являются ОП–4. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Здание архива оснащено внутренним пожарным водопроводом. Установлены 7 пожарных кранов.

В качестве возможных причин пожаров в рассматриваемом помещении можно указать следующие факторы: короткие замыкания; перегрузка сетей, влекущая за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции; нередко пожары происходят при пуске оборудования после ремонта. Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок в данном помещении соблюдается режим эксплуатации электросетей.

### 5.4 Охрана окружающей среды

В рассматриваемом помещении опасных для окружающей среды выбросов в воздух, в почву или в воду не выявлено. На территории ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими

условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения, тем самым, исключая загрязнение подземных вод и почвы.

При работе в архиве необходимо использовать системы электронного документооборота. Это поможет избежать излишнего потребления бумаги, чернил и соответственно, их утилизации. Немаловажным является продуманная утилизация неисправного и устаревшего оборудования для исключения вреда окружающей среде. Утилизация электрооборудования производится в специализированных компаниях. Так же необходимо производить периодический осмотр электрооборудования. Помимо заботы об окружающей среде, тем самым, можно добиться более продолжительной и безопасной работы оборудования.

Складирование пищевых и непищевых отходов происходит в установленных местах в мусорных контейнеры, которые вывозятся коммунальными службами на полигон бытовых отходов.

## 5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Возможные ЧС природного характера:

- землетрясение (поражающий фактор и последствия – сотрясение грунта, трещины, пожары, взрывы, разрушения, человеческие жертвы). На территории города Кемерово значительных последствий не будет;
- сильный ветер, ураган, смерч (поражающий фактор и последствия скоростной напор, разрушения, человеческие жертвы, уничтожение материальных ценностей).

В случае возникновения ЧС в ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу включается система визуального и звукового оповещения, персонал и сотрудники эвакуируются.

## 5.6 Заключение по главе 5

Проведен анализ рабочего места начальника архива на наличие вредных (недостаточная освещенность, микроклимат, повышенный уровень шума на рабочем месте, электромагнитное излучение) и опасных (поражения электрическим током, пожарная опасность) производственных факторов, влияющих на здоровье и работоспособность. Произведен расчет освещения, световой поток составил 2900 лм. На основании этого принято решение об установке 4 двухламповых светильников типа ШОД с люминесцентными лампами ЛХБ мощностью 40 Вт.

Гигиенические требования к микроклимату данного помещения выполнены. Для снижения вредного влияния электромагнитного излучения соблюдается режим работы за ПК, используются мониторы со встроенной защитой от излучения. В целях защиты от поражения током в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара принят комплекс мероприятий.



## Заключение

В данной работе особое внимание уделено проектированию автоматической установки газового пожаротушения

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

- на основании литературных данных был проведен анализ по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в архивных помещениях;

- охарактеризован объект защиты архив ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу и проведена оценка мероприятий по пожарной безопасности объекта защиты;

- был произведен расчет параметров модульной установки газового пожаротушения для помещения архива, которое составило 8 модулей с ГОТВ Хладон 227ea;

- произведен расчет экономического ущерба в случае возникновения пожара в помещении архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу.

Таким образом, в ходе проделанной работы была разработана автоматическая установка газового пожаротушения в помещении архива ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу.

## Список использованных источников

1. Кравцов, Константин Пожаротушение / Константин Кравцов. – М.: ИЛ, 2010. – 884 с.
2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. –11 с.
3. Свод правил определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: (СП 12.13130.2009): официальное издание: утвержден Министерством РФ по делам ГО и ЧС: введен в действие 01.05.2009. – Москва: УДК 614.841.33(045):006.354 – Текст: непосредственный.
4. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации (СП 9.13130.2009): официальное издание: утверждены МЧС России: 25.03.2009. – Москва:– Текст: непосредственный.
5. Свод правил системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические: (СП 5.13130.2009): официальное издание: утвержден Министерством РФ по делам ГО и ЧС: введен в действие 01.05.2009. – Москва: УДК 614.841.33(045):006.354 – Текст: непосредственный.
6. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон № 69-ФЗ: [принят Государственной думой 18ноября1994 года]. –. Москва, 2020г. – 9 с.
7. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении Специальных правил пожарной безопасности государственных и муниципальных архивов Российской Федерации: Приказ Министерства культуры № 3: [принят Государственной думой 12 января 2009 года]. – Москва, ред. 2019. – текст непосредственный.

8. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении правил организации хранения, комплектования, учета и использования документов архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, научных организациях: Приказ Росархива № 24: [принят Государственной думой 2 марта 2020 года]. – Москва, ред. 2020. – текст непосредственный

9. Российская Федерация. Постановление. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (с изменениями от 01.01.2021); Правовым актом устанавливаются требования пожарной безопасности, определяющие порядок поведения людей, порядок организации производства и/или содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности: Постановление Правительства № 1479: [принят Государственной думой 16 сентября 2020 года]. – Москва, 16.09.2020. – 44 с.

10. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности: Приказ МЧС России № 173: [принят Государственной думой 25 марта 2009 года]. – Москва, ред. 2020. – 25 с.

11. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: Приказ МЧС России № 175: [принят Государственной думой 25 марта 2009 года]. – Москва, ред. 2020. – текст непосредственный

12. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России № 382: [принят Государственной думой 30 июня 2009 года]. – Москва, ред. 2020. – текст непосредственный

13. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении Инструкции о порядке разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения: Приказ МЧС России № 140: [принят Государственной думой 16 марта 2007 года]. – Москва, ред. 2020. – текст непосредственный

14. Свод правил системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности: (СП 3.13130.2009): официальное издание: утвержден Министерством РФ по делам ГО и ЧС: введен в действие 01.05.2009. – Москва: УДК 614.835.33(045):012.354 – Текст: непосредственный.

15. ГОСТ Р 12.2.047-86. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника. Термины и определения. Дата введения 1986-06-30. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007105?section=text>. Текст: электронный. Текст электронный

16. Пожарная безопасность. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. В. А. Пучков, П46 В. С. Артамонов, Ш. Ш. Дагиров, [и др.]; – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 476 с. – ISBN 978-5-9229-0118-5.

17. ГОСТ Р 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования Дата введения 1991-12-29. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003194?section=text>. Текст электронный

18. ГОСТ Р 50680-94 Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний Дата введения 1994-06-20. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006830?section=text>. Текст электронный

19. ГОСТ Р 53288-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

2009-02-18. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071947?section=text>. Текст электронный

20. ГОСТ Р 53286-2009 Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний. 2009-02-18. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071861?section=text>. Текст электронный

21. ГОСТ Р 50969-96 Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний. 13-11-1996. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007215?section=text>. Текст электронный.

22. ГОСТ Р 53284-2009 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний. 18-02-2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071930?section=text>. Текст электронный.

23. Общая характеристика г. Кемерово. URL: <https://kemerovo.ru/gorod/obshchaya-informatsiya/obshchaya-kharakteristika-g-kemerovo>. Текст электронный.

24. Кемеровская область. Характерные черты климата. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская\\_область](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская_область). Текст электронный.

25. Свод правил системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы: (СП 1.13130.2020): официальное издание: утверждены Министерством РФ по делам ГО и ЧС: 19.03.2020. – Москва: УДК 614.841.33:006.354 – Текст: непосредственный.

26. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении правил организации хранения, комплектования, учета и использования документов архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, научных организациях: Приказ Росархива № 24: [принят Государственной думой 2 марта 2020 года]. – Москва, ред. 2020. – 8с.

27. ГОСТ Р 51844-2009 Техника пожарная. Шкафы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. 18-02-2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071922?section=text>. Текст электронный.

28. Свод правил. Общественные здания и сооружения. (СП 118.13330.2012): официальное издание: утверждены Министерство регионального развития Российской Федерации: 29.12.2011. – Москва:– Текст: непосредственный.

29. Свод правил системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические: (СП 5.13130.2009): официальное издание: утвержден Министерством РФ по делам ГО и ЧС: введен в действие 01.05.2009. – Москва: УДК 614.841.33(045):006.354 – 83с.

30. ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. 13-10-1975 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006715?section=text>. Текст электронный.

31. ГОСТ 17378-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. 27-05-2002. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030179?section=text>. Текст электронный.

32. ГОСТ 17375-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R~1,5DN). 27-05-2002. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030177?section=text>. Текст электронный.

33. ГОСТ 17376-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Тройники. 27-05-2002. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030178?section=text>. Текст электронный.

34. Российская Федерация. Приказ. Приказ МЧС РФ от 24 мая 2007 г. № 288 Об утверждении норм обеспечения питанием спасателей профессиональных аварийно-спасательных служб, профессиональных аварийно-спасательных формирований Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Приказ МЧС РФ № 288: [принят

Государственной думой 24 мая 2007 года]. – Москва, ред. 2007. – текст непосредственный.

35. Fowler S.A., Mellouk A., Yamada N. LTE-Advanced DRX Mechanism for Power Saving / ISTE Ltd, John Wiley & Sons, Inc., 2013. XVI, 102 p. — ISBN 978-1-84821-532-0

36. Российская Федерация. Постановление. Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда: Постановление Правительства № 40: [принят в Минюсте 29 декабря 2020 года]. – Москва, 2020. – 43 с.

37. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий. Москва, 2003. – 31 с.:– Текст: непосредственный.

38. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 (СП 52.13330.2016.): официальное издание: утверждены МЧС России: 2016.11.07. – Москва:– Текст: непосредственный.

39. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 (СП 52.13330.2016.): официальное издание: утверждены МЧС России: 2016.11.07. – Москва:– Текст: непосредственный.

40. ГОСТ 12.1.005-88. Международный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Дата введения 2018-11-07 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011986325>. Текст: электронный.

41. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. Дата введения 2014-12-29 - URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011986874> Текст: электронный.

42. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40. Об утверждении санитарных правил (СП 2.2.3670-20)

Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. Дата введения 29.12.2020. Текст: непосредственный.

43. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Общие положения. – Москва, 2003. – URL: <https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

44. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания Москва, 2021. – URL: <https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

45. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.]. – 5-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 335 с.: ил. – Для высших учебных заведений. – Безопасность жизнедеятельности. – Библиогр.: с. 333.

46. ГОСТ 12.1.019-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Дата введения 07.11.2018 – URL: <https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011986325>. Текст: электронный.

47. Пожарная безопасность. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. В. А. Пучков, П46 В. С. Артамонов, Ш. Ш. Дагиров, [и др.]; – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 443 с. – ISBN 978-5-9229-0118-5.

48. Пожарная безопасность. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. В. А. Пучков, П46 В. С. Артамонов, Ш. Ш. Дагиров, [и др.]; – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 442 с. – ISBN 978-5-9229-0116-1.

49. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 6-е изд., испр. и доп. – Москва: ВНИИПО, 2019. - 603 с. - ISBN 978- 5-901140-88-8.

50. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации (СП 9.13130.2009): официальное издание: утверждены МЧС России: 25.03.2009. – Москва:– Текст: непосредственный.



## Приложение А

(обязательно)

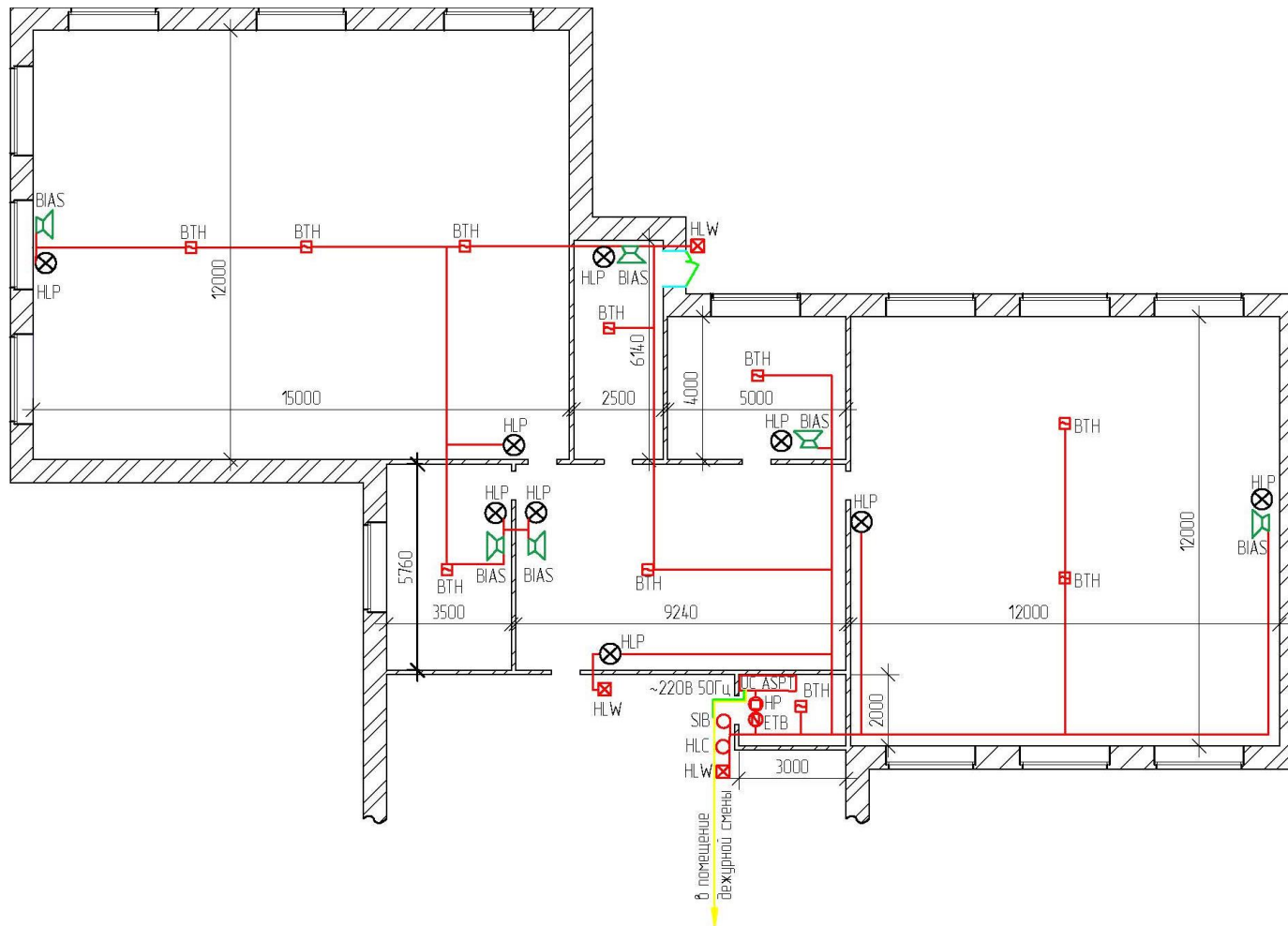
Рисунок А 1 – Организационная структура управления ООО «ФКУ УК ГУФСИН России по Кемеровской области – Кузбассу»



## Приложение Б

(обязательно)

Рисунок Б 1 – Общая схема

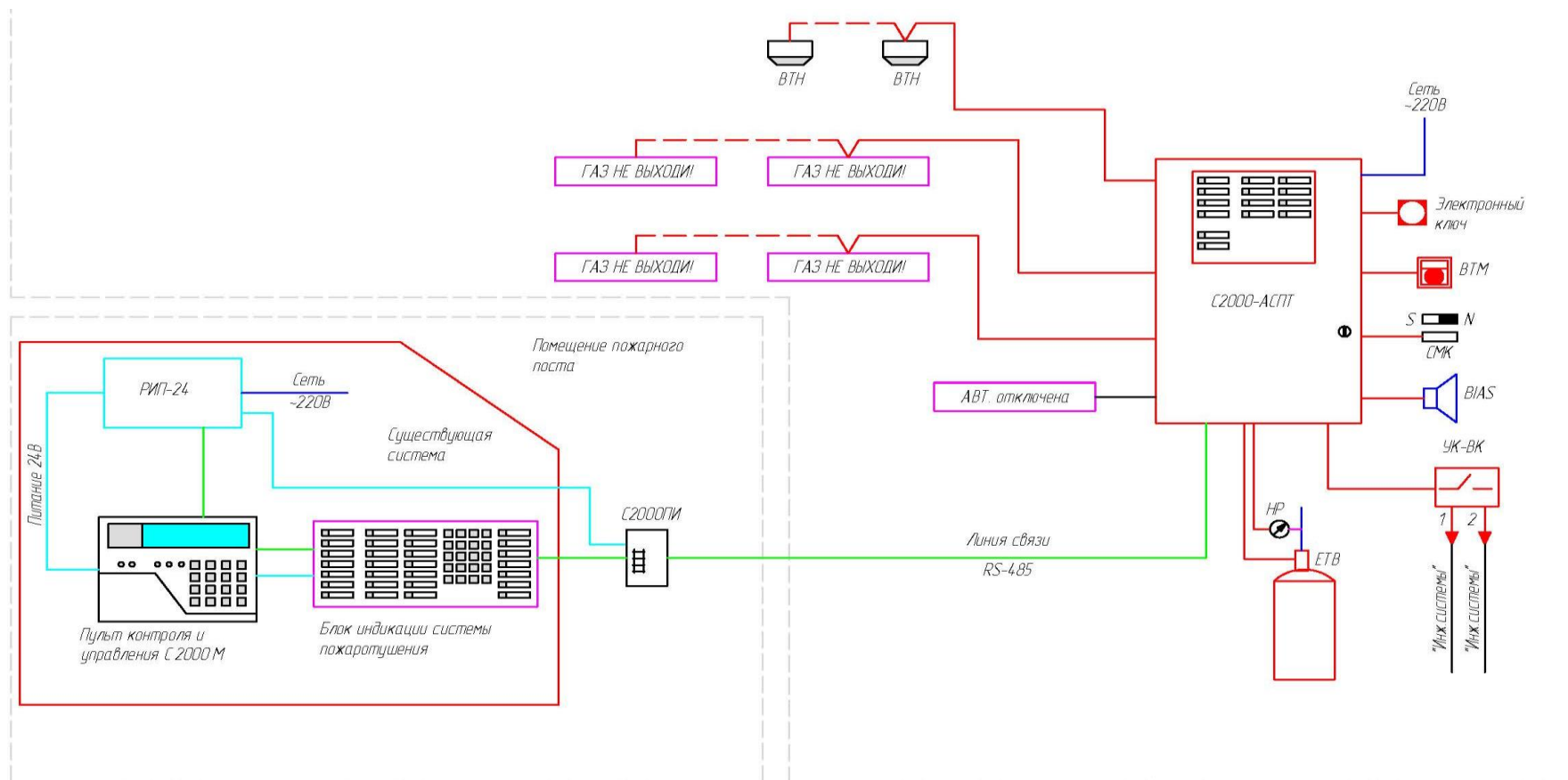


HLW- Табло световое «Газ – не  
входи»;  
BIAS – Сирена, 24В;  
HLP – Табло светозвуковое «Газ  
- уходи»;  
BTH – Извещатель пожарный  
дымовой;  
UK – Устройство  
коммутационное;  
ASPT – С2000 – АСПТ;  
SIB – Пост управления;  
HLC – Табло «Автоматика  
отключена»;  
НР – Сигнализатор давления  
СДУ;  
ЕТВ – Модуль газового  
пожаротушения.

## Приложение В

(обязательно)

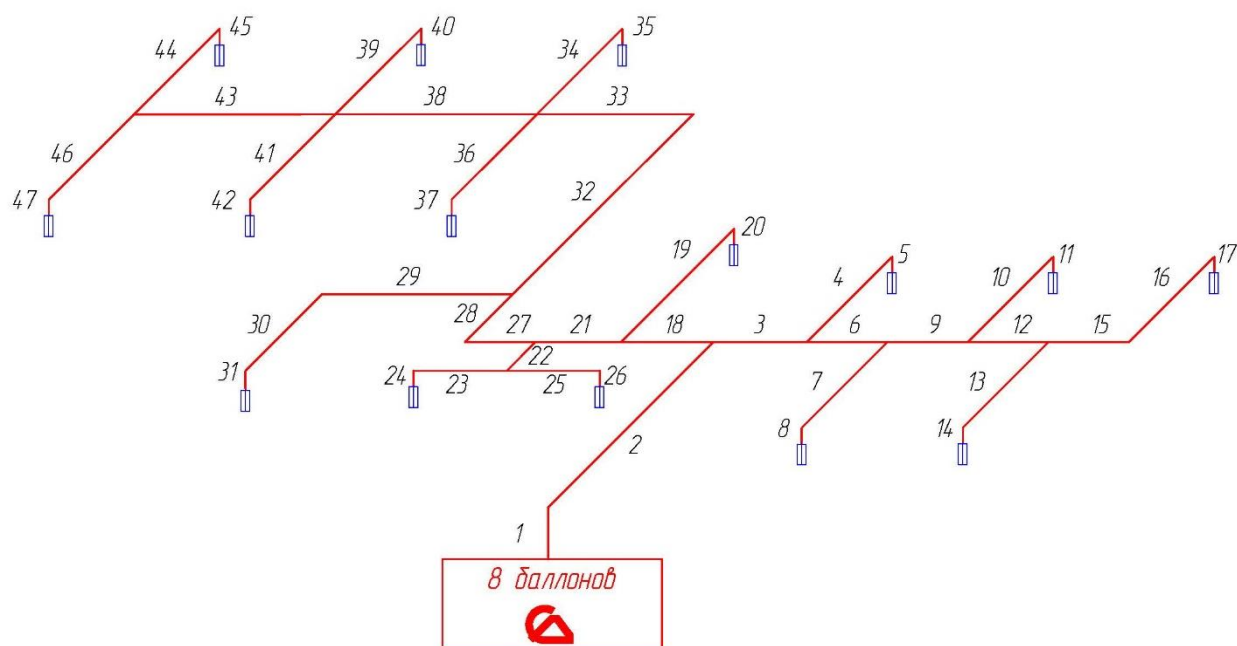
Рисунок В 1 – Автоматическая установка газового пожаротушения модульного типа



## Приложение Г

(обязательно)

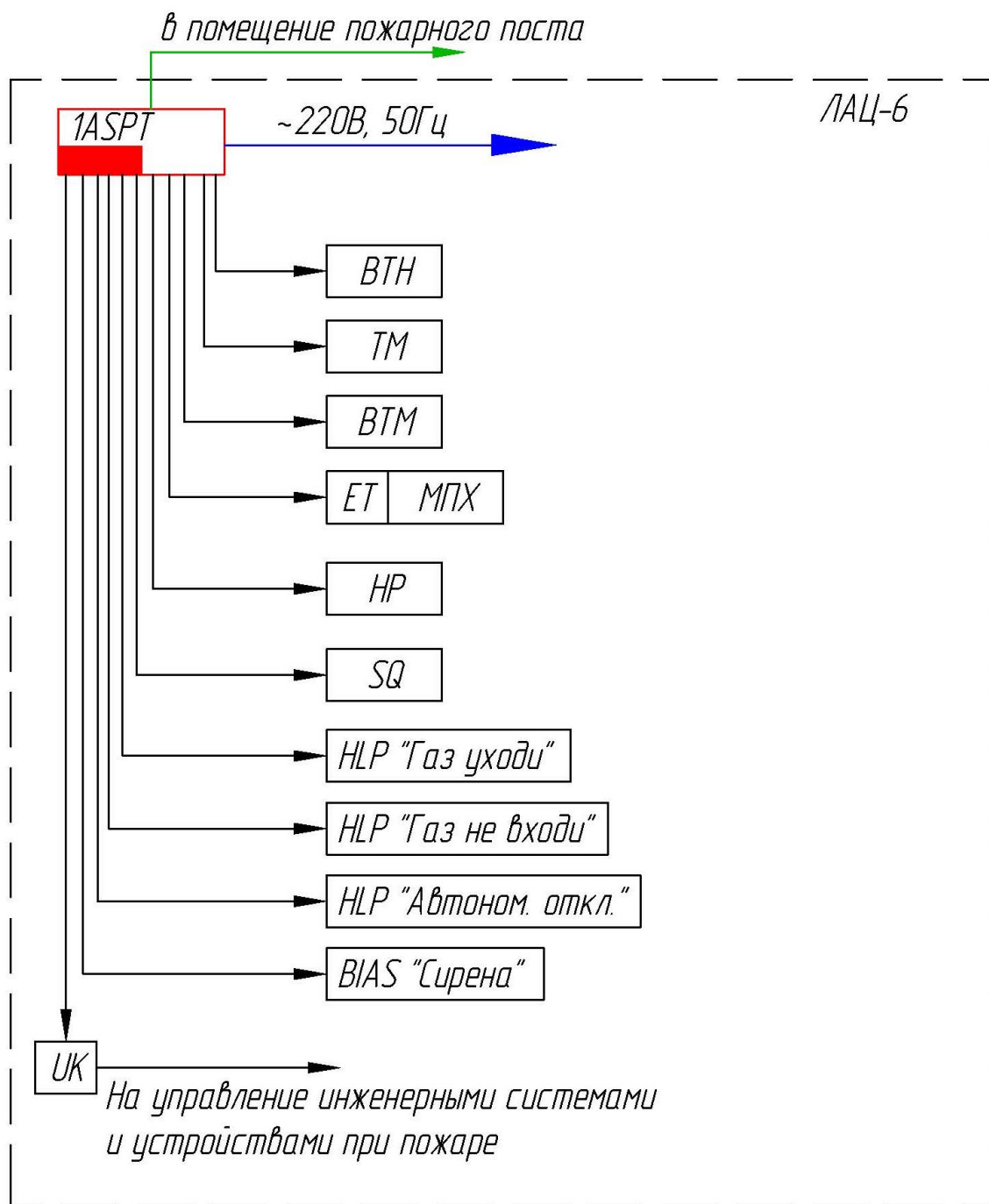
Рисунок Г 1 – Технологический модуль пожаротушения



## Приложение Д

(обязательно)

Рисунок Д 1 – Электротехническая часть автоматической установки газового пожаротушения транспортного цеха



# Приложение Е

(обязательно)

Рисунок Е 1 – Электротехническая схема

